N.39 SETTEMBRE '88

L. 5.000-Frs. 7,50

fare ELETTRONICA

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

REALIZZAZIONI PRATICHE

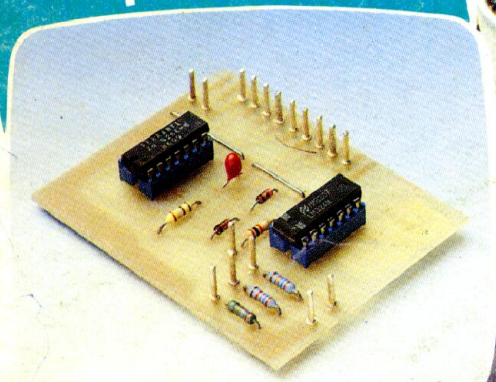
Tachimetro per bicicletta

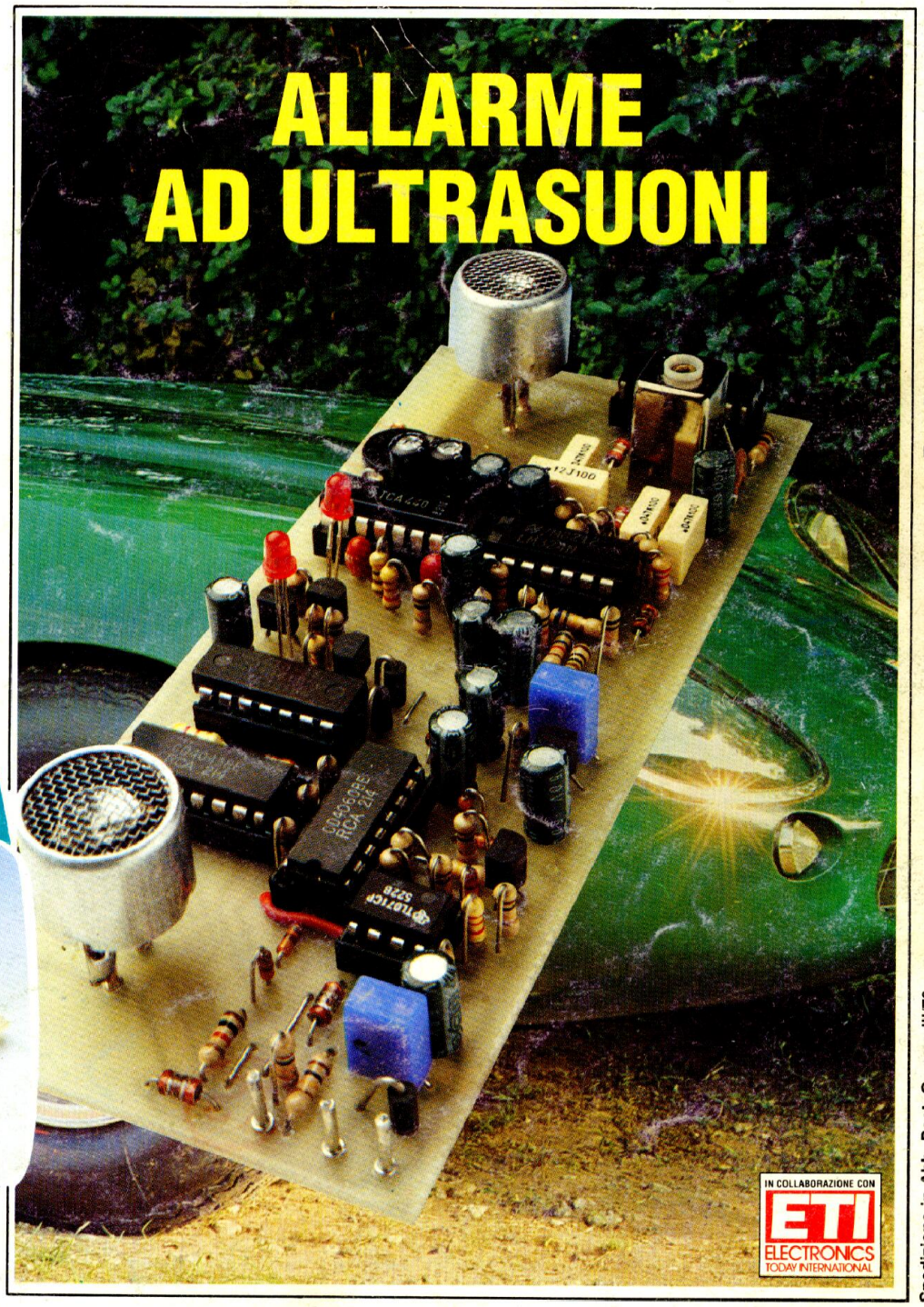
Audiometro

COMPUTER HARDWARE

Controller per impianti di riscaldamento

Voltmetro digitale per MSX




ALLARME AD ULTRASUONI
IN COLLABORAZIONE CON
ETI
ELECTRONICS
TODAY INTERNATIONAL

RADIANTISTICA

Accordatore d'antenna

TV SERVICE

Emerson 26 Gemini SF

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

Spedizione in Abb. Post. Gruppo III/70

Taxe Perçue (Tassa Riscossa) Milano Ferr. Cerr.

FINALMENTE IN EDICOLA UNA VERA RIVISTA DI 96 PAGINE PIÙ DISCHETTO SOFTWARE PER IL TUO COMPUTER.

LINGUAGGI

BASIC • C • FORTH • MODULA 2

APPLICAZIONI

GRAFICA • MUSICA • DESK – TOP PUBLISHING

RECENSIONI

HARDWARE E SOFTWARE

...E IN PIÙ

TOOLS - GAMES... E ALTRO ANCORA PER IL PROFESSIONISTA E L'HOBBISTA.

AMIGA MAGAZINE

IN EDICOLA SCEGLI IL MEGLIO, SCEGLI JACKSON

SOMMARIO

Direttore Responsabile: Paolo Reina
Coordinamento tecnico e redazionale: Angelo Cattaneo
Hanno collaborato a questo numero:
Piero Todorovich, Nino Grieco,
Franco Bertelè, Fabio Veronese
Art Director: Marcello Longhini
Grafica e Impaginazione: Roberto Pessina
Corrispondente da Bruxelles: Filippo Pipitone

REDAZIONE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefoni (02) 680368 - 680054
6880951/2/3/4/5 - Telex 333436 GEJIT

DIVISIONE PUBBLICITÀ
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: 6948201
Telex: 316213 REINA I - 333436 GEJIT

OVERSEAS DEPARTMENT: 6948201
PUBBLICITÀ GRUPPO EDITORIALE JACKSON
PER ROMA - LAZIO E CENTRO SUD
Via Lago di Tana, 16 00199 Roma
Tel.: 06/8380547 Telefax: 06/8380637

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Gasparotto, 15 Cinisello B. (MI) 20092
tel. 02/61290198-6127212-6122527-6187376

Prezzo della rivista: L. 5.000 numero arretrato L. 10.000
Abbonamenti annuali **Italia** L. 49.000, **Estero** L. 98.000

I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 11666203

CAMBIO DI INDIRIZZO
I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefono (02) 680368 - 680054
6880951/2/3/4/5 - Telex 333436 GEJIT

CONSOCIATE ESTERE U.S.A.
GEJ Publishing Group. Inc. Los Altos Hils - 27910 Roble Blanco
94022 California - Tel. (001-415-94920208)

Spagna
Jackson Hispania S.A. - C/Alcantara, 57
28006 Madrid - Spagna
Tel. 4017365 - Fax: 4012787

SEDE LEGALE Via G. Pozzone, 5 - 20121 Milano

Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia Sodip
Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Spedizione in abbonamentpo postale gruppo III/70
Aut. Trib. di Milano n. 19 del 15-1-1983

Rivista videoimpaginata
con sistema Desktop Publishing

Stampa: Grafiche Pirovano - S. Giuliano M.

© **DIRITTI D'AUTORE**
La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati.
Conformemente alla legge sui Brevetti n° 1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.
La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società editrice stessa.
Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti: la società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

DOMANDE TECNICHE
Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica rivolgersi direttamente al nostro distributore di kit telefonando dalle ore 14 alle ore 17 di ogni venerdì al (0442) 30833.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON, numero 1 nella comunicazione "business-to-business".
IL GRUPPO EDITORIALE JACKSON pubblica anche le seguenti riviste:
AUTOMAZIONE OGGI, BIT, COMPUSCUOLA, ELETTRONICA OGGI, EO NEWS SETTIMANALE, INDUSTRIA OGGI, INFORMATICA OGGI MENSILE, INFORMATICA OGGI SETTIMANALE, PC WORLD MAGAZINE, STRUMENTI MUSICALI, SUPERCOMMODORE 64, TRASMISSIONE DATI E TELECOMUNICAZIONI, LA RIVISTA DI ATARI, COMMODORE PROFESSIONAL, COMPUTER GRAFICA E APPLICAZIONI, VIDEOTEL MAGAZINE, OLIVETTI PRODEST USER, NOI 128 & 64, AUTOMOBILE QUARTERLY, NAUTICAL QUARTERLY.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PERIODICI

ANNO 4 - N° 39 - SETTEMBRE '88

Pag. 12
Allarme ad ultrasuoni per automobile

Pag. 19
Voltmetro digitale per MSX

16 Attualità
22 Conosci l'elettronica?
23 Controller per impianti di riscaldamento
34 Inerto TV Service
76 Accordatore d'antenna
81 Tachimetro per bicicletta
90 Audiometro
95 LMC 835: Equalizzatore
98 Linea diretta con Angelo
100 Mercato

Elenco inserzionisti

Doleatto ..... pag. 33 RIF. P. 1
Scuola Radio Elettra ..... pag. III di cop. RIF. P. 2
Sistrel ..... pag. IV di cop. RIF. P. 3

LISTINO PREZZI DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT*

* Realizzati dalla ditta: I.B.F. CEREA (VR)

CODICE CIRCUITO	N.RIV.	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
9225	2-3	Indicatore di picco a led 'stereo'	12.900	5.100
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAAA 180 'stereo'	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter 'stereo'	10.800	5.100
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W 'ELEKTORNADO'	63.000	12.500
9945	16	Pre-amplificatore stereo 'CONSONANT'	77.000	14.500
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. 'PRECONSONANT'	18.000	7.000
9967	7	Modulatore video VHF-UHF	21.000	5.700
77101	2-3	Amplificatore 10w con aletta	14.000	4.000
79017	32	Generatore di treni d'onda	38.000	11.000
79513	16	ROSmetro per HF-VHF	—	2.200
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
80024	7	BUS-BOARD per connettori a 64 poli	—	15.000
80086	13	Temporizzatore intelligente per tergicristallo	49.000	9.900
80133	34	Transverter per 432 MHz.	—	37.000
81068	28	MINIMIXER stereo a 5 ingressi	—	31.000
81112	30	Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM: compander-expander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK.	160.000	99.000
81142	31	Scrambler	38.000	8.000
81150	35	Generatore di radiofrequenza	25.000	8.000
81155	33	Luci psichedeliche a 3 canali	40.000	9.900
81170-1-2	42	Orologio a microprocessore/timer	220.000	21.500
81173	32	Barometro	85.000	10.500
81515	38-39	Indicatore di picco per altoparlanti	9.900	4.800
81570	38-39	Preampli Hi-Fi 'stereo' con alimentazione	51.000	13.000
82004	34	Timer da 0.1 sec a 999 sec.	59.000	8.700
82006	35	Oscillatore sinusoidale a PONTE DI WIEN	52.000	6.000
82011	34	Strumento a LCD a 3 e ½ cifre	50.000	6.000
82014	40	Pre-ampli per chitarra: ARTIST	132.000	36.000
82015	34	Vu-meter a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82020	35	Mini-organo polifonico 5 ottave	66.000	10.000
82043	37	Amplificatore RF 10W per 432 MHZ.	—	14.300
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000
82070	37	Carica batterie al NiCd universale	33.000	8.200
82077	41	SQUELCH automatico	14.500	5.600
82080	41	Riduttore di rumore DNR (filtro escl.)	33.000	9.000
82090	40	Tester per RAM 2114	19.000	5.800
92093	40	Mini-scheda EPROM con 2716	29.800	4.900
82105	44	Scheda CPU con Z80-A	135.000	25.500
82128	43	Variatore di luminosità per fluorescenti	32.000	6.000
82138	42	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500
82144-1-2	45	Antenna attiva	33.000	9.500
82146	44	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000
82156	45	Termometro a LCD con sensore TSP 101	66.000	6.700
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	47	Alimentatore professionale 0÷35V/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ω: CRESCENDO	124.000	15.300
82190	49	VAM: modulatore video-audio	54.000	9.900
82539	50-51	Pre-ampli per registratori (HI-FI)	16.000	5.100
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200
83011	49	MODEM acustico per telefono	99.000	18.300
83014-A	52	Scheda di memoria universale con 8x2732	210.000	24.000
83014-B	52	Scheda di memoria universale con 8x6116	290.000	24.000
83022-1	52	PRELUDIO: Bus e comandi principali	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO: pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	53	PRELUDIO: pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000
83022-4	53	PRELUDIO: controllo toni a distanza	50.000	10.000
83022-5	53	PRELUDIO: controllo toni	39.500	13.000
83022-6	53	PRELUDIO: amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	49	PRELUDIO: amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	49	PRELUDIO: alimentazione con TR.	44.000	11.500
83022-9	49	PRELUDIO: sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	52	PRELUDIO: indicatore di livello tricolore	21.000	7.000
83037	52	Lux-metro LCD ad alta affidabilità	74.000	8.000
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.800
83054	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83071-1-2-3	55	Visualizzatore di spettro a 10 bande	120.000	33.000
83087	56	PERSONAL FM: sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700
83095	57	QUANTISIZER	131.000	12.000
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori (schemato)	—	28.000
83103-1-2	57	Anemometro	72.000	15.000
83107-1-2	58	Metronomo elettronico professionale	94.000	15.800
83108-1-2	58	Scheda CPU con 6502	269.000	42.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	59	Amplificatore video	17.000	7.500
83120-1-2	59	DISCO PHASER	79.000	24.900
83121	59	Alimentatore simmetrico con LM317+337T	49.000	12.500
83123	59	Avvisatore di ghiaccio	21.000	6.800
83124	61	Generatore di sincronismo video	19.000	7.500
83133-1-2-3	60	Cosmetico per segnali audio	96.000	30.000
83551	62-63	Generatore di figure video	79.000	7.000
83552	62-63	Ampli-microfonico con TONI e VOLUME	22.000	7.400
83561	62-63	Generatore sinusoidale 20Hz-20KHz.	23.800	6.000
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	6.800
84009	61	Contagiri per auto diesel (µA escluso)	12.900	4.900
84012-1-2	61	Capacimento LCD da 1pF a 20.000µF	119.000	22.600
84018	61	Combinatore video	—	6.900
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale: FILTRO	69.000	15.000
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO E ALIM.	45.000	12.200
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY LED	240.000	45.000
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale: BASE	140.000	50.000
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale: GEN. RUMORE ROSA	54.000	9.900
84024-6	66	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY VIDEO	85.000	20.500
84029	64	Modulatore video-audio UHF (quarzo escluso)	30.000	9.600
84035	65	Alimentatore in C.A.	39.000	7.500
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	132.000	37.000
84041	66	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70 W/4 Ω: MINICRESCENDO	90.000	14.300
84071	68	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	69	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000
84081	68	Misuratore della potenza dei FLASH	89.000	10.800
84084	69	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84088	69	Antifurto	16.500	6.000
84089	69	Pre-ampli dinamico per p.u.	22.000	6.000
84101	70	TV monitor	14.000	6.600
84102-EH	2	RCL meter	62.000	15.900
84107	71	Interruttore a tempo	24.000	6.000
84111	71	Generatore di funzioni (con trasf.)	96.000	17.800
84112	71	Controllo di temperatura per saldatori	19.000	6.000
85402-EH	2	Scheda vocale per 5 HC	84.000	7.500
85044-EH	5	Alimentatore da 10A	85.000	13.000
85058-EH	6	Bus I/O universale	80.000	20.000
85063-EH	6	Digitalizzatore	52.000	9.000
EH04	8	Noise gate Stereo	52.000	9.800
EH07	9	Capacimento digitale 5 cifre	77.000	15.500
EH12	9	Vobulatore audio	92.000	21.000
EH20	11	I/O Bus per MSX con c.s. per connettore	77.000	27.000
EH24	16	Commutatore elettronico	35.000	9.000
EH26	12	Scheda A/D per MSX	52.000	9.000
EH32	12	Termometro digitale	20.000	5.000
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	52.000	13.000
EH34	13	Real Time per C64	60.000	9.500
EH41	—	Convertitore 12 Vcc/220 Vca 50 VA (con trasformatore)	72.000	9.000
EH42	—	Modulo DVM universale VEDI 82011		
EH51	17	Mini-Modem	105.000	13.000
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	49.000	7.000
EH191	19	Alimentatore 3 ÷ 30 V (mAmperometro escluso)	45.000	13.000
EH201	20	Penna ottica per C64	15.000	6.000
EH202	20	Misuratore di impedenza	49.000	16.900
EH204	20	Linea di ritardo (3x TDA 1022)	94.000	—
EH211	21	Pad analogico per MSX	32.000	6.000
EH213	21	Telefono 'hands-free'	69.000	11.000
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	79.000	13.000
EH215	21	Hi-Fi Control	49.000	7.500
EH221	22	Crossover attivo per auto	19.000	6.000
EH222	22	Timer programmabile	11.000	11.000
EH223	22	Trasmettitore a I.R. 4 canali	29.000	7.000
EH224	22	Ricevitore a I.R.	44.000	8.000
EH225	22	Effetti luce col C64	48.000	12.000
EH226	22	Barometro con LX0503A VEDI 81173		
EH227	22	Analizzatore digitale per MSX	49.000	11.000
FE231	23	20 W in classe A	114.000	18.000
FE233	23	Igrometro	41.000	7.000
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	15.000
FE242	24	Pad per C64	10.000	6.000
FE243	24	Pulce telefonica	10.000	6.000
FE244	24	Termometro con TSP102	13.000	6.000
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	79.000	12.000
FE303/1/2	30	Induttanzimetro digitale	66.000	17.000
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	137.000	14.000
FE306	30	Dissolvenza per presepio (scheda base)	42.000	15.000
FE307	30	Dissolvenza per presepio (scheda EPROM)	46.000	15.000
FE308	30	Dissolvenza per presepio (bus+comm.)	25.000	15.000
FE331	33	Scheda EPROM per C64	—	38.000

I Kit e i circuiti stampati sono in vendita presso la ditta costruttrice **I.B.F. - Casella postale 154 - 37053 CEREA (Verona) - Tel. 0442/30833.**
I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Il trasformatore di alimentazione è compreso nel Kit SOLO SE espressamente menzionato nel listino sottostante.

CODICE CIRCUITO	N.RIV.	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE332	33	Radiomicrofono a PLL	99.000	13.000
FE341	34	Super RS232	64.000	8.000
FE342/1	34	Temporizzatore a µP (scheda base)	126.000	34.000
FE342/2	34	Temporizzatore a µP (scheda display)	29.000	10.000
FE342/3	34	Temporizzatore a µP (scheda di potenza con trasfor.)	76.000	15.000
FE342/4	34	Tastiera	27.000	9.000
FE343/1	34	Telefax (scheda base con trasformatore)	61.000	19.000
FE343/2	34	Telefax (scheda generatore di tono)	38.000	9.500
FE344	34	Interfono 'Hands Free' (alimentatore escluso)	28.000	8.000
FE345	34	Miscelatore di colori (con trasformatore)	75.000	19.000
FE346	34	Sintetizzatore di batteria col C64	58.000	14.000
FE351	35	Programmatore di EPROM (senza Textool)	113.000	16.000
FE352/1	35	Selettore audio digitale (scheda base)	119.000	27.000
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro e linea di ritardo)	48.000	9.000
FE361	36	Interfaccia opto-TV	43.000	11.000
FE 362-1	36	Analizzatore a led: scheda controllo	26.000	8.500
FE 362-2	36	Analizzatore a led: scheda display	33.000	11.000
FE 362-3	36	Analizzatore a led: scheda alimentatore	35.000	8.500
FE 363	36	Lampeggiatore d'emergenza	17.000	6.000
FE 364-1-2	36	Selettore audio digitale: tastiera	67.000	27.000
FE 371	37/38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	67.000	14.000
FE 372	37/38	Serratura a combinazione	28.000	7.000
FE373	37/38	Finale audio da 35W a transistor (con profilo a L)	27.000	10.000
FE391	39	Voltmetro digitale per MSX	52.000	7.000
FE392-1-2	39	Controller per impianti di riscaldamento	349.000	52.000
FE393	39	Tachimetro per bicicletta (su prenotazione)	160.000	10.000

Una guida per chi è agli inizi:

ALLA SCOPERTA DELLA RADIO

di Fabio Veronese

L'etere vi incuriosisce, la Radio vi appassiona? Con questo libro avrete finalmente un passaporto valido per partire alla scoperta del magico universo delle onde elettromagnetiche e di tutti i loro segreti.
Questo agile volumetto di 84 pagine è stato concepito con l'idea e la volontà di offrire uno strumento di valido sussidio pratico a tutti coloro che desiderino muovere i loro primi passi tra onde, frequenze e segnali radio.
"Alla scoperta della Radio" è fondamentalmente una guida di base alle Telecomunicazioni, realizzata attraverso una selezione di progetti di semplicissimi ricevitori radio, praticamente realizzabili da chiunque voglia investire nell'impresa un minimo di buona volontà e pochi spiccioli. Un abbecedario dell'etere, dunque, che pur senza avere pretese di assoluta completezza né di indiscutibile originalità tecnologica, vuol rappresentare una proposta, una pulce nell'orecchio per tutti coloro che, almeno una volta nella vita, si siano sentiti attratti e incuriositi dalle cose della Radio ma non abbiano mai avuto a disposizione qualcuno che spiegasse loro "come si fa". Questo libro, negli evidenti e inevitabili limiti di un testo di base, lo dice: sarà poi compito di chi legge orientare successivamente le sue scelte verso mete più complesse e impegnative.
"Alla scoperta della Radio" illustra in modo completo ed esauriente il funzionamento e la realizzazione pratica, passo per passo, di oltre 30 radioricevitori per onde medie, lunghe e corte: si parte dal classico rivelatore a diodo per giungere, attraverso una serie di esperienze pratiche significative e coinvolgenti, alle soglie del circuito supereterodina. Uno strumento didattico d'indubbio valore, dunque, e soprattutto un dono intelligente da porgere ai più giovani: potrebbe trattarsi della prima pietra per un futuro nel modo delle Telecomunicazioni di domani.

Per ulteriori informazioni:

EDIZIONI MEDICEA s.r.l.
Via L. Gordigiani,40/e
tel.055/36.30.57- 50127 FIRENZE

GRUPPO EDITO

ELETTRONICA E AUTOMAZIONE · I

TECNOLOGIE E MERCATI

Il Gruppo Editoriale Jackson S.p.A. è il primo e più importante editore italiano specializzato nell'area delle nuove tecnologie, entro cui offre un range completo di prodotti e servizi, che garantiscono la risposta precisa a qualsiasi domanda di conoscenza o aggiornamento da parte dell'utente, sia esso neofita o esperto professionista.

Le riviste Jackson si articolano da quest'anno in quattro aree editoriali specifiche strutturate per mercato, al fine di offrire al lettore notizie e servizi sempre più approfonditi e adeguati alla posizione di assoluta leadership del Gruppo Editoriale Jackson, su scala nazionale e internazionale.

Il recente accordo con la multinazionale dell'editoria tecnica V N U Business Press Group assicura, infatti, alle riviste Jackson l'accesso a un network internazionale di notizie e informazioni tecniche in ogni specifico settore di intervento editoriale, indispensabile per parlare di nuove tecnologie offrendo il massimo dell'aggiornamento e della professionalità. Queste le quattro aree editoriali Jackson per il 1989, cui si

RIALE JACKSON

FORMATICA E PERSONAL COMPUTER
HOBBY E HOME COMPUTER

aggiungono, ovviamente, l'area Libri e Grandi Opere e l'area Formazione, che assieme alle riviste, consentono a Jackson di proporsi come l'unico vero "sistema editoriale integrato nell'High Technology":

ELETTRONICA E AUTOMAZIONE ● EO News Settimanale ● Elettronica Oggi ● Automazione Oggi ● Strumentazione e Misure Oggi

INFORMATICA E PERSONAL COMPUTER

Informatica Oggi Settimanale ● Informatica Oggi ● Bit ● PC Magazine ● PC Floppy ● Computergrafica & Applicazioni ● Compuscuola ● Trasmissione Dati e Telecomunicazioni

TECNOLOGIE E MERCATI

Watt ● Lab News ● Industria Oggi ● Meccanica Oggi ● Media Production ● Strumenti Musicali

HOBBY E HOME COMPUTER ● Fare Elettronica ● Amiga Magazine ● Amiga Transactor ● Commodore Professional ● Supercommodore 64 e 128 ● Olivetti Prodest User ● PC Software ● PC Games ● 3 ½ Software

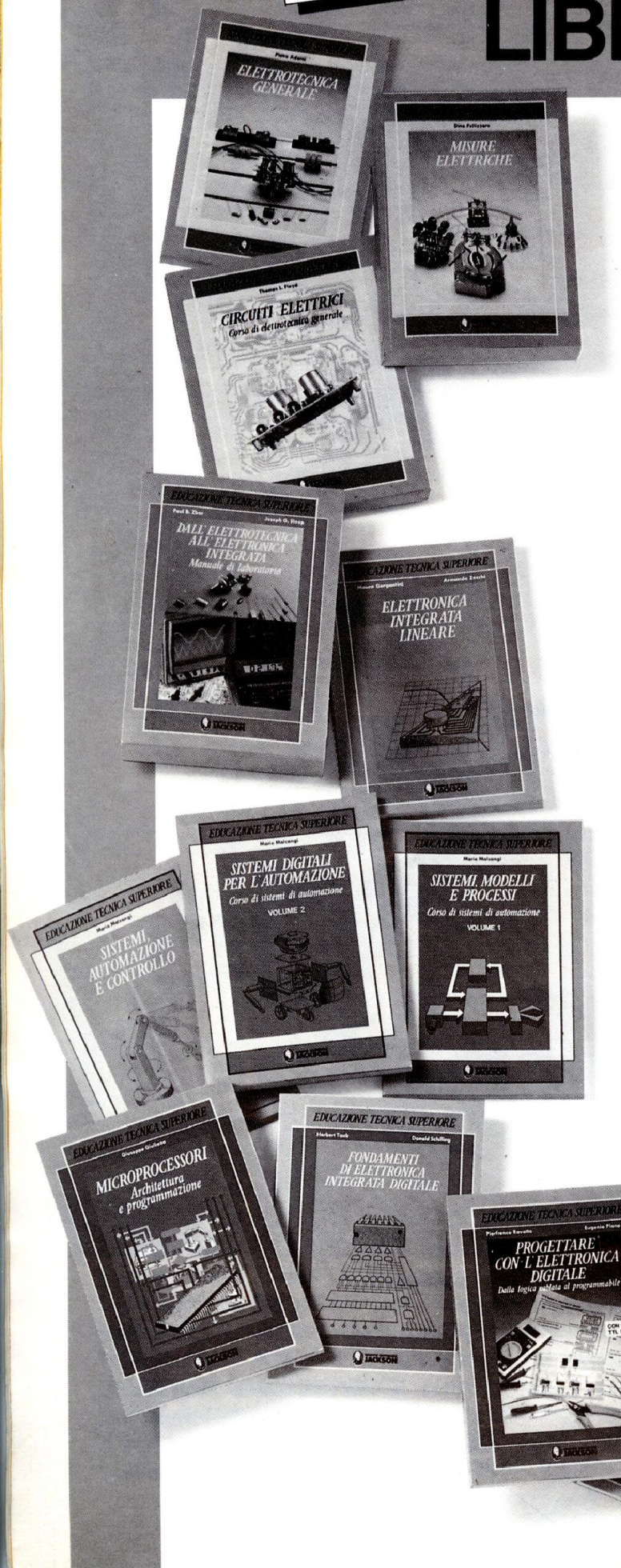
GRUPPO EDITORIALE JACKSON

1 PRIMO NELLA BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATION

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

EDUCAZIONE TE

LIBRI DI TESTO PER



Pietro Adorni
ELETTROTECNICA GENERALE
NIE 681455 N
pp. 412 • L. 24.000
Gli argomenti trattati sono quelli essenziali per una completa preparazione di base di elettrotecnica. Nessun aspetto teorico di definizione o di dimostrazione viene enunciato senza essere adeguatamente motivato dal punto di vista logico-funzionale. Gli esempi, ampiamente discussi, consentono di passare dal teorico al pratico con disinvoltura.

Paul B. Zbar
Joseph G. Sloop
DALL'ELETTROTECNICA ALL'ELETTRONICA INTEGRATA
Manuale di laboratorio
NIE 681469 Q
pp. 760 • L. 45.000
In questo testo vengono affrontate le tematiche riguardanti i corsi di esercitazioni pratiche di elettrotecnica, elettronica di base ed elettronica integrata. Ogni esperimento prevede l'indicazione degli obiettivi didattici da raggiungere, una introduzione tecnica, un sommario con un test di autovalutazione.

Mario Malcangi
SISTEMI, MODELLI E PROCESSI
Corso di sistemi d'automazione Vol. I
NIE 681451 J
pp. 200 • L. 18.000
Il libro fornisce una metodologia sistemistica orientata alle applicazioni nel campo dell'automazione, del controllo, dell'automatica in generale. Vengono presentati gli elementi tecnologici che portano alla realizzazione dei sistemi e gli strumenti di natura teorica e metodologica per l'analisi e la sintesi di sistemi di qualsiasi natura automatica.

Herbert Taub
Donald Schilling
FONDAMENTI DI ELETTRONICA INTEGRATA DIGITALE
NIE 681110 J
pp. 308 • L. 24.000
Dal famoso testo dei prof. Taub e Schilling, ampiamente utilizzato nelle università italiane, si è effettuata una riedizione adatta alle scuole medie superiori. La trattazione privilegia un approccio funzionale e conduce alla realizzazione sperimentale.

Dino Pellizzaro
MISURE ELETTRICHE
NIE 681447 Q
pp. 400 • L. 25.000
Vengono affrontate tutte le tematiche relative ad un corso di misure elettriche e laboratorio, con particolare risalto alle esercitazioni il cui scopo è spesso quello di ricavare sperimentalmente le leggi che governano l'elettrotecnica. La presentazione di data sheet, apparecchiature e strumenti, consente di affrontare gli aspetti relativi alla tecnologia e alle costruzioni.

Mauro Gargantini
Armando Zecchi
ELETTRONICA INTEGRATA LINEARE
NIE 681416 X
pp. 392 • L. 23.000
Un efficace manuale per poter impostare la progettazione circuitale sulle nuove tecnologie elettroniche e la loro realizzazione pratica. Viene approfondito lo studio dell'amplificatore operazionale e delle sue applicazioni. Viene affrontata tutta l'area di progettazione della microelettronica lineare.

Mario Malcangi
SISTEMI DIGITALI PER L'AUTOMAZIONE
Corso di sistemi d'automazione Vol. II
NIE 681453 L
pp. 200 • L. 18.000
Nella parte tecnologica vengono trattati gli elementi di base dei sistemi a microprocessore, delle unità programmabili di natura centrale e periferica, degli strumenti di comunicazione tra sistemi programmabili. Nella parte metodologica vengono discussi gli elementi fondamentali per l'analisi e lo sviluppo di sistemi programmabili.

Eugenio Piana
Pierfranco Ravotto
PROGETTARE CON L'ELETTRONICA DIGITALE
Dalla logica cablata al programmabile
NIE 681459 R
pp. 640 • L. 32.000
Sintetiche schede di "teoria" accompagnano 66 "esercitazioni" tutte rivolte alla comprensione ed all'uso di componenti in commercio di cui sono forniti i data sheet. È possibile realizzare in proprio, a scuola o a casa, la scheda necessaria per alimentare, montare e provare i diversi circuiti.

Thomas L. Floyd
CIRCUITI ELETTRICI
Corso di elettrotecnica generale
NIE 681471 A
pp. 672 • L. 35.000
Questo libro tratta gli argomen essenziali relativi ai circuiti ele trici in corrente continua e in a ternata, con particolare riguar do alle applicazioni e alla risc luzione dei problemi proposti due livelli, uno relativament basso, l'altro più impegnativo stimolante. Alla fine del libr sono fornite le soluzioni.

Giuseppe Giuliano
MICROPROCESSORI
Architettura e programmazione
NIE 681461 X
pp. 252 • L. 20.000
Partendo dai concetti di base dagli aspetti circuitali e di pro grammazione associati al m croprocessore, la trattazione s concretizza nella descrizione d tre diverse MPU. Di esse una del tutto generica e viene tratta ta quale base teorica per facil tare la comprensione del com ponente microprocessore. L restanti rappresentano l'MPU Z80 e l'8086.

Mario Malcangi
SISTEMI, AUTOMAZIONE E CONTROLLO
Corso di sistemi d'automazione Vol. III
NIE 681393 B
pp. 192 • L. 18.000
Vengono affrontate le tecniche dell'acquisizione dati, il control lo, il trattamento numerico de segnali e la comunicazione de dati. Il libro comprende una parte a carattere metodologico hardware della logica program mata, software, applicazioni i tempo reale e modelli di control lo.

Ugo Sgubbi
Santi Farina
Alessandro Gava
TELEMATICA DI BASE
NIE 681381 C
pp. 192 • L. 18.000
Un testo efficace per fornire a futuri periti in telecomunicazio ne le conoscenze di base r chieste dal mercato del lavoro Viene analizzato il mondo dell telematica, nei suoi aspetti fon damentali: dispositivi standard e sistemi di comunicazione Particolare accento viene poste sui modem banda base e foni di cui vengono descritti il fun zionamento ed il miglior uso.

Nuovi st
per una scuola

IN VENDITA PRESSO: libreria fiduciaria Jackson

ADEGUATI AI PROGETTI AMBRA ED ERGON

NICA SUPERIORE

GLI ISTITUTI TECNICI

Paul B. Zbar
Joseph G. Sloop
LABORATORIO DI ELETTRONICA INTEGRATA
NIE 681405 X
pp. 246 • L. 18.000
Le caratteristiche dei circuiti integrati lineari e degli amplificatori operazionali. Vengono proposte esperienze per utilizzare circuiti integrati per la generazione dei segnali e i circuiti PLL. Si mostrano alcune utilizzazioni dei circuiti integrati digitali e dei convertitori A/D e D/A.

Renzo Traversini
MICROELETTRONICA: TECNOLOGIE E DISPOSITIVI
Corso di tecnologie elettroniche Vol. II
NIE 681126 W
pp. 192 • L. 18.000
Le tecnologie più utilizzate per la fabbricazione dei circuiti integrati al silicio, presentate in stretto legame con le strutture fisiche dei componenti (diodi, transistor bipolari, transistori MOS) che con esse si realizzano.

Mariangela Botti
DAL PROBLEMA AL PROGRAMMA
NIE 681352 J
pp. 328 • L. 24.000
Obiettivo è quello di fornire agli allievi che iniziano lo studio dell'informatica gli elementi fondamentali per la risoluzione di un problema sino alle soglie della sua codifica. I numerosi esercizi risolti e proposti giocano un ruolo di assoluto rilievo: attraverso l'analisi e la descrizione degli algoritmi vengono presentate le strutture fondamentali della programmazione, gli array e le subroutine.

Felice Tarantini
COMMUTAZIONE TELEFONICA AUTOMATICA
NIE 681403 Q
pp. 220 • L. 23.000
Fornisce agli studenti la conoscenza delle tecniche di commutazione automatica affermatesi in Italia a partire dai primi sistemi automatici fino agli attuali sistemi interamente elettronici, evidenziando l'aspetto funzionale tecnologico degli autocommutatori. Vengono poi descritti il funzionamento della rete telefonica nazionale e le tecniche di commutazione nelle centrali.

Paul B. Zbar
Joseph G. Sloop
LABORATORIO DI ELETTROTECNICA
NIE 681399 M
pp. 302 • L. 21.000
L'uso del multimetro, la realizzazione di alcune reti elettriche, le caratteristiche di alcuni campi elettrici e magnetici, l'utilizzo dell'oscilloscopio, alcune esercitazioni sui condensatori, sugli induttori e quindi sui circuiti RL, RC, RLC serie e parallelo.

Fosco Bellomo
ELEMENTI PASSIVI TECNOLOGIE E DISPOSITIVI
Corso di tecnologie elettroniche Vol. I
NIE 681457 P
pp. 352 • L. 24.000
Vengono introdotti i fondamenti tecnologici relativi ai materiali utilizzati nel campo elettronico e ai parametri meccanici, fisici e chimici che ne determinano la scelta. Vengono analizzate le tecnologie costruttive degli elementi cosiddetti passivi, quali resistori, condensatori, induttori, legandole alle strutture fisiche dei componenti e agli aspetti applicativi degli stessi.

Peter Bishop
INFORMATICA GENERALE
NIE 681473 J
pp. 540 • L. 24.000
Cod.: SD668
Tutti gli aspetti teorici e pratici della materia informatica, come previsto dai programmi ministeriali per gli Istituti Tecnici Industriali e Commerciali. Si articola in cinque sezioni: i principi dell'elaborazione dell'informazione, la struttura dell'elaboratore e l'architettura dei sistemi, il software di sistema, l'organizzazione dei dati e le applicazioni.

Giuseppe Saccardi
TELEMATICA DAI PROTOCOLLI ALLE RETI
NIE 681449 X
pp. 240 • L. 24.000
Il mondo della telematica partendo dall'evoluzione verso le reti telematiche, descrivendo i protocolli di trasmissione sincroni oggi più usati, cioè i BSC, l'SDLC, l'HDLC. Sono descritti i dispositivi per reti telematiche, di multiplazione e di concentrazione, il che permette di comprendere il passaggio da una rete convenzionale ad una commutazione di pacchetto.

Paul B. Zbar
Joseph G. Sloop
LABORATORIO DI ELETTRONICA DI BASE
NIE 681401 W
pp. 272 • L. 18.000
Il funzionamento dei multimetri e degli oscilloscopi per la misura delle grandezze elettriche fondamentali, esercitazioni sui diodi a semiconduttori sui circuiti elettronici che li utilizzano, esperimenti sugli alimentatori, sui transistori a funzione e ad effetto di campo.

Fosco Bellomo
MICROELETTRONICA NUOVE TECNOLOGIE
Corso di tecnologie elettroniche Vol. III
NIE 681467 W
pp. 200 • L. 18.000
L'obiettivo in questo testo è quello di fornire, a completamento dei programmi ministeriali del triennio degli Istituti Tecnici, una conoscenza approfondita sulle nuove tecnologie, con la descrizione delle mete raggiunte e dei vantaggi ottenuti ed ipotizzando, in alcuni casi, quali potranno essere i successivi sviluppi.

Salvatore Consentino
ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE STUDI DI FABBRICAZIONE E DISEGNO
NIE 681463 K
pp. 216 • L. 22.000
Si articola in tre parti: la prima mette in rilievo l'importanza della grafica e delle tecniche di lavoro legate al CAD. Una seconda parte è dedicata alla struttura dell'impresa industriale nelle sue principali funzioni e sono descritti limiti e vantaggi dei modelli nella ricerca operativa. L'ultima sezione riguarda gli aspetti relativi alla produzione.

Paul H. Young
COMUNICAZIONI ELETTRICHE
Corso di radioelettronica
NIE 681465 M
pp. 498 • L. 34.000
Partendo dalla descrizione degli amplificatori a radiofrequenza, degli oscillatori, degli spettri dei segnali e dei sistemi di modulazione d'ampiezza, si passa alla trattazione dei più moderni circuiti di trasmissione e di ricezione. Ampio spazio viene dedicato alla comunicazione digitale e alle tecniche di trasmissione dati.

umenti che cambia

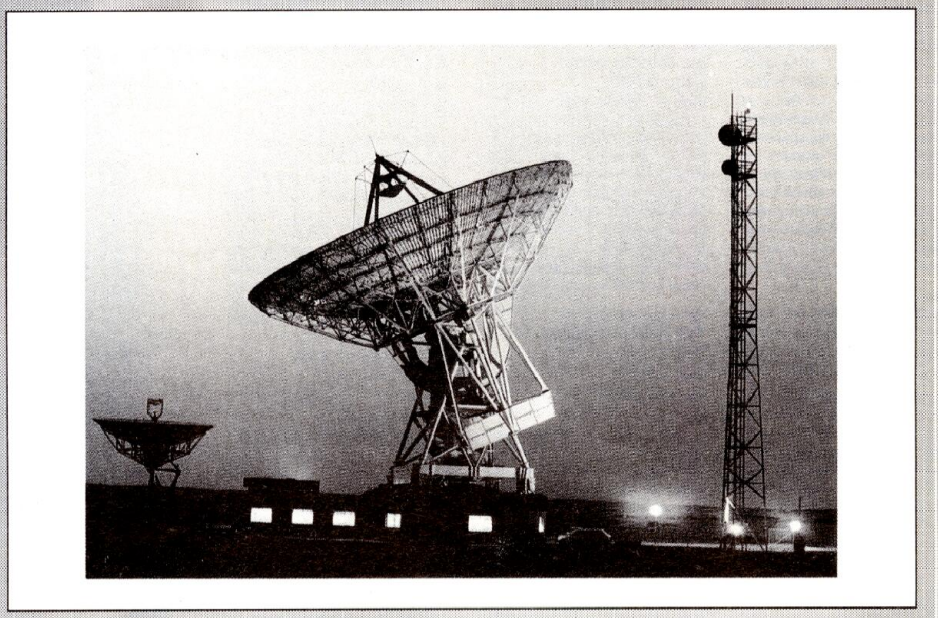
DISTRIBUZIONE ESCLUSIVA:

La Nuova Italia

ATTUALITA'

TV AD ALTA DEFINIZIONE DAL SATELLITE

Gli sviluppi tecnologici attuali, in materia di televisione allargheranno considerevolmente il ventaglio dei programmi suscettibili di essere captati sul territorio europeo negli anni '90 e permetteranno una qualità di suono e di immagine nettamente superiore.
Se la televisione è una finestra sul mondo; essa favorirà una visione molto più larga e più chiara degli avvenimenti di quanto non avvenga oggi. Simili sviluppi avranno profonde ripercussioni sia a livello culturale che a livello commerciale.
Satelliti a ricezione diretta molto potenti diffonderanno presto i programmi a numerosi telespettatori europei.
Da oggi al 1990, cinque di questi satelliti almeno saranno messiin orbita: TDF 1 (Francia), TV-SAT (Repubblica Federale Tedesca), Olympus (Unione e uropea di radiodiffusione/Italia), BSB (Regno Unito), Telex (Scandinavia). Ognuno di essi assicurerà la trasmissione di un massimo di quattro canali televisivi che potranno essere captati nella maggior parte dei paesi dell'Europa sia centrale che occidentale, e persino attraverso l'utilizzazione di antenne paraboliche di maggiori dimensioni, su un territorio molto più vasto.
I satelliti a ricezione diretta utilizzeranno un nuovo sistema di trasmissione messa a punto dall'unione europea di radio diffusione (UER).
Tale sistema migliora la qualità dell'immagine e conferisce al suono televisivo la qualità hi-fi; i canali forniscono una qualità acustica equivalente al compact-disc. La radiodiffusione multilingue diventa così realtà e dei canali liberi potranno essere utilizzati per le funzioni di telereti. Dato che il sistema è stato concepito per adattarsi sugli apparecchi video comprati dall'utente, basterà connettere al televisore un economico convertitore per ricevere i canali via satellite MAC a ricezione diretta facendo ricorso a un'antenna parabolica di soli 35 cm di diametro posta sul tetto. La prima generazione di trasmissioni MAC via satellite a ricezione diretta aggiungerà una dimensione supplementare al suono digitale.
La prossima generazione darà adito senza alcun dubbio ad un miglioramento della qualità dell'immagine, concretizzandosi nell'avvento della televisione a grande schermo come al cinema. L'epoca della televisione ad alta definizione che si richiama agli schermi piatti installati a parete e alla tecnica di televisione per proiezione, inizierà



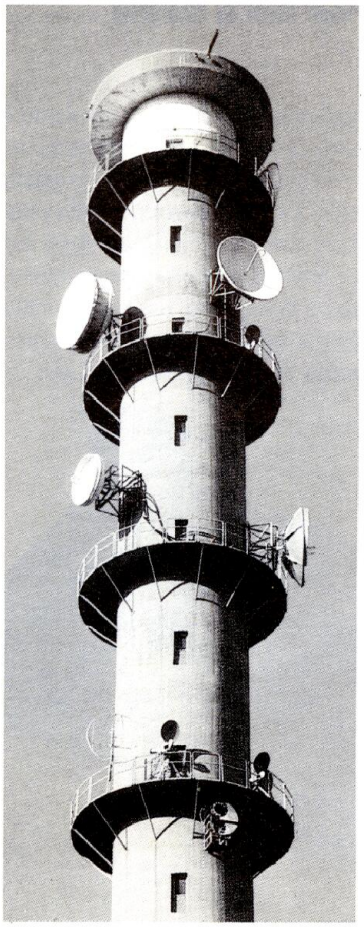
segnando la scomparsa dei televisori attuali basati sul concetto del tubo catodico. La gamma delle apparecchiature proposta all'utente comprenderà delle versioni attualizzate di prodotti già disponibili come i videoregistratori e i "camascopes", e la versione studio della tecnologia produrrà dei risultati di una qualità tale che la produzione dei film cinematografici dovrà fare ricorso al concetto di televisione ad alta definizione.
Questa evoluzione avrà come conseguenza che gli effetti elettronici correntemente disponibili sui sistemi video saranno più facilmente alla portata (finanziaria) dell' industria cinematografica.

Le norme MAC: una transizione verso la TV ad alta definizione

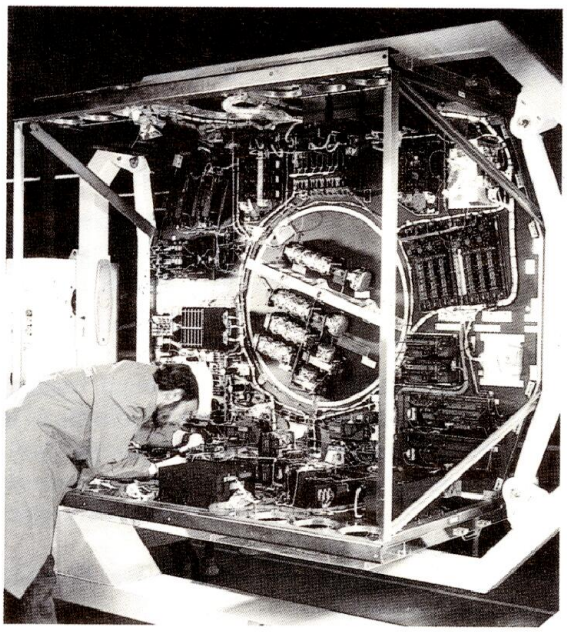
La normalizzazione tecnica è uno dei problemi più grandi. Fino ad oggi diverse norme tecniche sono state utilizzate in materia di telediffusione nei diversi paesi della comunità (SECAM in Francia e Grecia, diverse versioni di PAL altrove), facendo in modo che i telespettatori non potessero ricevere le trasmissioni straniere se non disponendo di due sistemi differenti o di convertitori adatti nel caso in cui siano raccordati a un cavo di teledistribuzione. Di conseguenza, circa una dozzina di sistemi sono richiesti per captare tutti i canali televisivi europei, il che limita la scelta del telespettatore e fa crescere le spese di fabbricazione su un mercato mondiale estremamente concorrenziale.

L'idea giapponese

Fin dai primi anni '60, la Japan Broadcasting Corporation ha messo a punto un sistema di produzione di televisione ad alta definizione a 60 Hz e 1125 linee. Questo sistema utilizza una banda di frequenza sui 27 MHz il che equivale a 5 canali televisivi ordinari, quindi non sarebbe conveniente diffonderlo sotto questa forma perchè occuperebbe uno spettro radio molto ampio. In quest'ultimi cinque anni NHK ha messo a punto il sistema MUSE, che utilizza la banda di frequenza standard di 8,1 MHz in televisione via satellite a ricezioe diretta. Questo sistema che si



fonda su tecniche analoghe a MAC consente un'immagine a grande schermo e una qualità di suono digitale. La svantaggio principale del sistema giapponese HDTV/MUSE è però la sua incompatibilità con tutti i sistemi di televisione esistenti: NHK ha infatti deciso di rompere totalmente con il passato, al contrario del sistema MAC che si fonda sulla compatibilità con altri sistemi esistenti e che permette di effettuare al minimo costo la transizione verso lo stadio di televisione ad alta definizione. Visto che la maggior parte dei paesi del mondo hanno una rete elettrica con frequenza di 50 Hz piuttosto che 60 Hz (come propone il sistema giapponese), nell'indecisione, la direzione generale della



commissione ha creato un "forum della televisione ad alta definizione", col compito di coordinare i diversi interessi implicati delle società di diffusione, dei produttori, eccetera. Questo forum è sato quindi concepito per rispondere ad esigenze internazionali e non specifiche di una regione determinata. Dall'altra parte, le società europee di apparecchiature elettroniche per il grande pubblico, preparano la loro risposta entro tre anni: il 1990 è il termine ultimo imposto alla comunità internazionale per decidere sulla televisione ad alta definizione. La cooperazione della comunità europea permetterà di portare a buon fine questo contratto.

La televisione senza frontiere

Gli sviluppi tecnologici hanno registrato una crescita più veloce delle iniziative nazionali ed internazionali di regolamentazione in materia di telediffusione. Nel 1977 le attribuzioni di frequenze erano già state affidate ai diversi enti nazionali per assicurare la diffusione diretta via satellite.
La telediffusione ha recentemente subito una metamorfosi completa a seguito della modifica della situazione di concorrenza con l'arrivo dei canali televisivi commerciali in diversi paesi europei e la messa a punto di satelliti a media potenza, come SES Astra, in quanto alternativa al potentissimo satellite a ricezione diretta. Nell'ambito della Comunità il progetto della Commisssione intitolato "Televisione senza frontiere" ha suscitato un largo dibattito sulle questioni di regolamentazione collegate a tutte le forme di telediffusione oltre frontiera. Ne è nato un progetto di direttiva (COM 86-146 finale/2) che comprende delle proposte legislative su numerosi argomenti, ivi compresa la pubblicità e la produzione di programmi europei. Così l'avvenire della televisione europea è sempre più trattato a livello comunitario: dopo tutto i satelliti non conoscono frontiere. Le iniziative della Commissione in materia di regolamentazione e di normalizzazione decise assieme alle societàdi diffusione, i produttori, i ricercatori e le istanze nazionali hanno come obiettivo di prestare attenzione a una accettazione uniforme delle modifiche comportate dalla televisione ad alta definizione, che siano cooordinate e sufficientemente rapide per permettere all'industria europea della televisione di rilevare nuove sfide in materia di competitività internazionale.
Lo scopo è sempre quello di consentire dei vantaggi supplementari al telespettatore ampliando la scelta dei programmi e riducendo il prezzo delle apparecchiature, nonchè assicurare l'avvento di un'industria elettronica di maggiore portata a livello comunitario.

SPECIALE
SPECIALE
SPECIALE
SPECIALE

ALLARME AD ULTRASUONI PER AUTOMOBILE

di A. Cattaneo

Questo allarme ad ultrasuoni è stato studiato per la protezione volumetrica dell'interno delle automobili ed è caratterizzato da bassa corrente assorbita ed alta immunità ai disturbi.

Gli impianti di allarme ad ultrasuoni sono particolarmente adatti alla protezione degli spazi interni dell'automobile, perchè saturano l'intero abitacolo senza richiedere un'installazione molto impegnativa.

La sicurezza di esercizio di tali impianti presenta esigenze sempre maggiori. Si pensi soltanto alle estreme variazioni di temperatura che si verificano all'interno di un veicolo. L'impianto deve sopportare senza conseguenze anche eventuali disturbi ed interferenze che vengano a crearsi nell'impianto elettrico del veicolo. E' vero che durante il periodo di attesa dell'allarme, la maggior parte degli utilizzatori è inattiva, però sorgenti di disturbi esterne possono esercitare interferenze indesiderate (per esempio il clacson di un autoveicolo parcheggiato nelle vicinanze).

Nel nostro laboratorio abbiamo pertanto concepito un allarme ad ultrasuoni perticolarmente studiato per l'utilizzo negli autoveicoli.

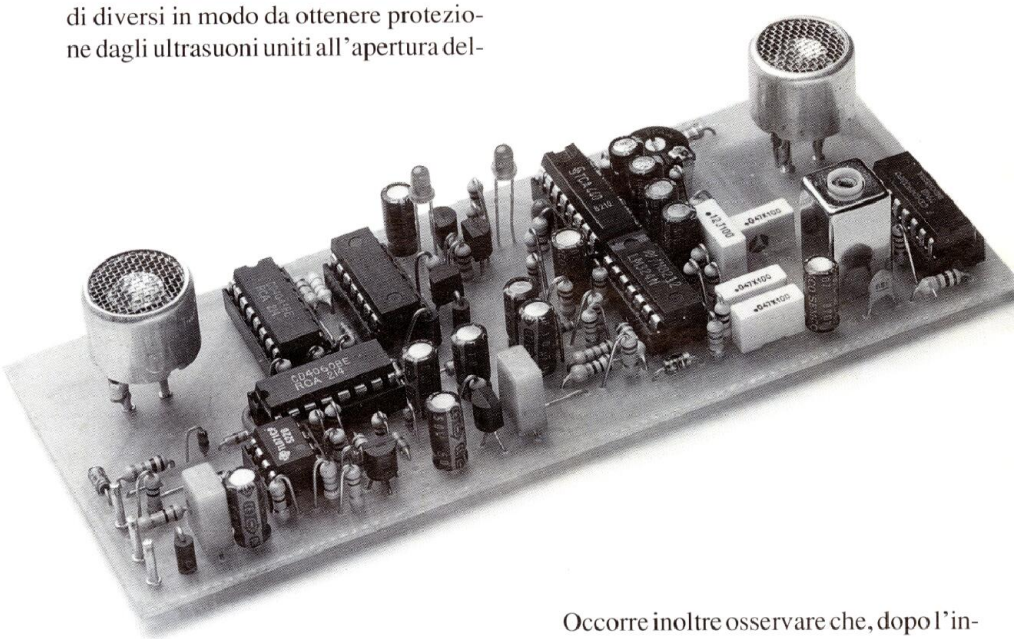
L'impianto offre anche la possibilità di tenere sotto controllo le tensioni di bordo: in altre parole, emette un segnale d'allarme anche quando un utilizzatore viene inavvertitamente attivato (per esempio, quando si accendono le luci di cortesia interne aprendo una portiera).

Un ulteriore vantaggio di questo impianto di allarme ad ultrasuoni consiste nel fatto che per l'utilizzo nell'automobile non sono necessari interruttori separati per l'attivazione.

Sequenza di funzionamento

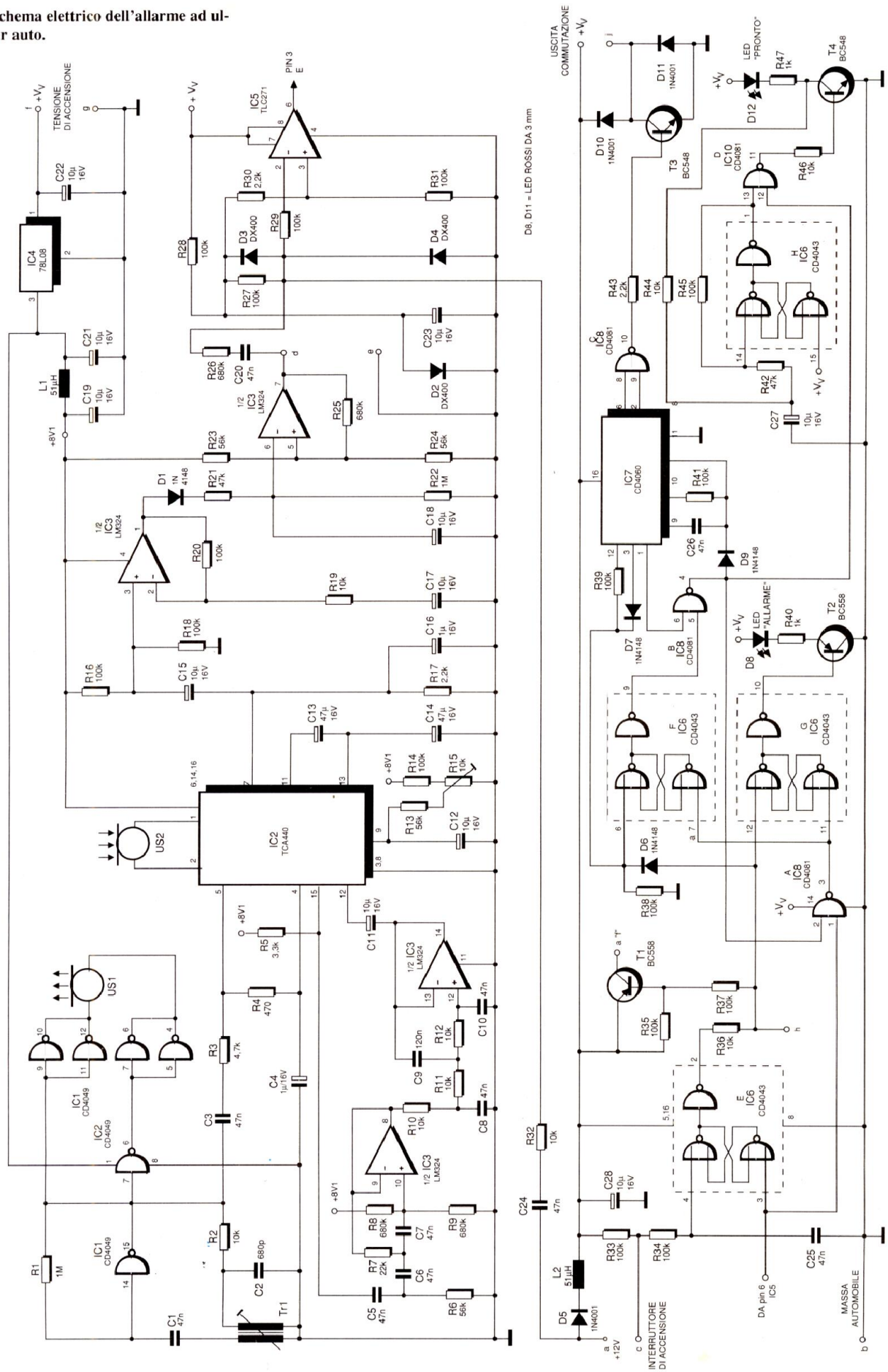
Il circuito può essere montato in due modi diversi in modo da ottenere protezione dagli ultrasuoni uniti all'apertura delle portiere oppure dai soli ultrasuoni. Iniziamo a vedere come bisogna agire nel primo dei due casi.

Dopo aver tolto la chiave di accensione, scendere dalla vettura: dopo 15 s dall'apertura della portiera, l'impianto si attiva automaticamente. Il primo LED lampeggia per indicare che l'impianto è attivo e già questo segnale può servire come dissuasione. In queste condizioni, entro 15 s dall'apertura di una portiera del veicolo, l'accensione deve essere nuovamente attivata, oppure venir azionato un interruttore nascosto, viceversa inizia a suonare l'allarme acustico: il clacson suona ad intervalli per 30 s.



Occorre inoltre osservare che, dopo l'interruzione dell'accensione, non ci sono limiti di tempo: si può cioè indugiare nell'abitacolo per un tempo qualsiasi, senza scatenare l'allarme. Solo dopo l'attivazione di un utilizzatore forte a sufficienza, come ad esempio l'illuminazione interna, comincia a decorrere il "periodo di aspettativa"; rimangono

Figura 1. Schema elettrico dell'allarme ad ultrasuoni per auto.



SPECIALE SPECIALE SPECIALE SPECIALE

cioè disponibili 15 s, durante i quali può essere attivato qualsiasi utilizzatore senza far scattare l'allarme. Gli utilizzatori attivati più tardi causano l'emissione del segnale di allarme.

Nella seconda versione, che prevede l'uso dei soli ultrasuoni, è necessario azionare, all'abbandono del veicolo, un interruttore nascosto che permetta, 15 s più tardi, di attivare l'impianto col conseguente lampeggiamento del LED. All'apertura della portiera, il movimento viene rilevato dai sensori entro 15 s dalla registrazione del primo movimento, l'impianto deve essere disattivato con l'interruttore nascosto, in modo da evitare l'emissione del segnale acustico d'allarme.

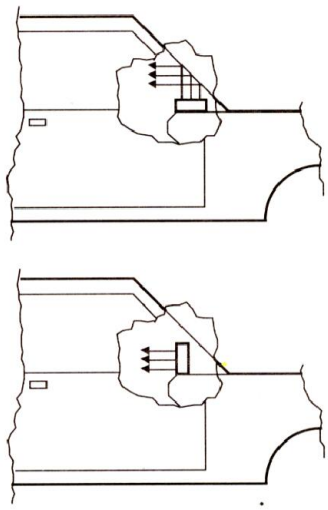


Figura 2. Posizioni di montaggio consigliabili per l'allarme ad ultrasuoni.

Il principio

L'impianto, come si è detto, è formato da due sistemi che funzionano in maniera indipendente. Il primo riguarda la saturazione volumetrica dell'interno dell'abitacolo per mezzo degli ultrasuoni, il secondo rileva anche piccoli abbassamenti di tensione dovuti all'apertura di una portiera ed alla relativa accensione delle luci di cortesia interne, facendo scattare l'allarme.

L'impianto d'allarme considera la chiave d'accensione inserita, come una condizione ammissibile e pertanto la segnalazione acustica non viene attivata. Non appena la chiave viene estratta, ha inizio la fase di sorveglianza attiva da parte dell'impianto di allarme. L'apertura di una delle portiere e la conseguente accensione delle luci interne di cortesia fa giungere all'allarme il primo impulso il quale pilota un sistema di controllo automatico, che sopprime qualsiasi ulteriore impulso per un intervallo di 15 s. In questo modo risulta possibile aprire anche altre porte, compreso il coperchio del baule, del vano motore od altro. L'intervallo di 15 s potrebbe sembrare breve, ma in pratica si è dimostrato sufficiente, tanto più che la chiusura delle portiere ed il conseguente spegnimento delle luci interne non causamo l'emissione di ulteriori impulsi di attivazione che possano essere rilevati dall'allarme. Anche quando l'utilizzatore viene spento dopo ore, non scatta l'allarme, cioè il veicolo può essere scaricato con tutta calma, senza che la successiva chiusura delle portiere faccia scattare il segnale acustico.

15 s dopo il primo impulso (apertura di una portiera, per esempio quella del conducente), l'allarme è "armato" e questa condizione viene segnalata dal LED lampeggiante sul pannello frontale: da questo momento in poi qualsiasi ulteriore impulso farà scattare l'allarme, anche se l'utilizzatore attivato è di piccola potenza. Allo scopo sono meglio adatte le lampadine, che all'accensione assorbono una corrente molto maggiore del valore nominale di esercizio. Sarà perciò sufficiente l'accensione di una lampadina relativamente poco potente (per esempio quella per l'illuminazione interna del vano bagagli) per attivare con sicurezza l'allarme. Se ciò accade, il LED lampeggiante si spegne e se ne accende fisso di allarme; l'uscita dell'impianto commuta ad intervalli di 2 Hz e può quindi andare ad eccitare un relè, che a sua volta azionerà il clacson. Per ottemperare alle disposizioni di legge, l'allarme deve cessare automaticamente dopo 30 s per riprendere dopo altri 15 s, se la causa dell'allarme non sarà rimossa. Il secondo LED rimarrà acceso, fintanto che il collegamento dell'accensione non azzererà l'intero impianto di allarme.

Il processo di allarme si attiva anche quando lo stesso proprietario apre la portiera; poichè però la segnalazione acustica viene emessa soltanto dopo 15 s, c'è tutto il tempo per collegare l'accensione: in questo modo l'impianto di allarme viene portato allo stato di riposo. Le sole funzioni descritte in precedenza sono già sufficienti a garantire una buona assicurazione del veicolo. Un'ulteriore importante funzione protettiva, la principale, è rappresentata dalla sezione ad ultrasuoni.

Se per esempio, l'effrazione del veicolo avviene per rottura di un finestrino oppure del tettuccio apribile, i movimenti vengono rilevati dal sensore ad ultrasuoni, che a sua volta fa scattare il segnale acustico di allarme. Anche in questo caso, come per l'apertura delle portiere, c'è un ritardo di 15 s, prima dell'intervento del clacson. Il legittimo proprietario ha perciò tempo a sufficienza per girare la chiave di accensione e mettere così fuori servizio l'allarme.

La sensibilità di risposta del rivelatore di movimenti ad ultrasuoni è regolabile entro ampi limiti.

Esiste inoltre la possibilità di rendere l'impianto indipendente dall'azionamento della chiave di accensione, montando un interruttore nascosto che permetta l'attivazione e la disattivazione. Quest'ultima versione è consigliabile

però soltanto in casi molto particolari, poichè c'è pericolo che l'interruttore venga scoperto e neutralizzato: questo è un importante fattore di insicurezza.
Per rendere l'impianto pressochè universale, è stato anche previsto il funzionamento indipendente dall'impianto elettrico di bordo: l'attivazione avviene, in questo caso, mediante un commutatore esterno, ma di questo perleremo più avanti.

Il circuito

Come già spiegato all'inizio, questo impianto di allarme ad ultrasuoni per autoveicoli è formato da due sistemi di attivazione completamente separati, ma montati sul medesimo circuito stampato. Lo schema elettrico è in Figura 1.
Il rivelatore di movimenti ad ultrasuoni è formato da IC1, IC2 ed IC3 e relativi componenti. IC1 è la base di uno stabile oscillatore LC, che serve a pilotare il trasmettitore ad ultrasuoni US1, ad una frequenza di circa 30 kHz.
Il secondo trasduttore ad ultrasuoni, US2, riceve il segnale riflesso.
In IC2 ha luogo una miscelazione del segnale ricevuto con quello dell'oscillatore. Il circuito basato sulla prima metà di IC3, è un filtro passa-banda a bassa frequenza. Fino a quando nell'ambiente protetto non viene registrato nessun movimento, la frequenza ricevuta è perfettamente uguale a quella trasmessa e quindi non appare nessuna frequenza differenziale.
Se qualcosa o qualcuno si muove nell'ambiente protetto, la frequenza ricevuta varia leggermente a causa dell'effetto Doppler. In seguito alla miscelazione della frequenza ricevuta con quella trasmessa, appare un segnale differenza che viene trasferito, tramite il filtro sopra citato, al secondo stadio amplificatore, contenuto in IC2.
R15 permette di regolare il guadagno, per adattare la sensibilità del sistema.
All'uscita, sul piedino 7 di IC2, è disponibile il segnale elaborato, corrispondente al movimento rilevato.
La seconda metà di IC3 effettua un'ulteriore amplificazione, mentre D1, C18 ed R21 rettificano il segnale. In condizioni di riposo, l'uscita (piedino 7 di IC3) è a livello "alto" (circa +7 V). Se nell'ambiente protetto avviene un movimento di entità sufficiente, questo livello commuta a 0 V per tutta la durata del movimento stesso.
Nel medesimo istante, viene inviato un impulso, tramite C20 ed R26, allo stadio di attivazione del secondo circuito di allarme formato da IC5 e relativi componenti.
Anche i piccoli abbassamenti della tensione di alimentazione (intorno ai 10 mV), che sono la conseguenza dell'attivazione di un utilizzatore, raggiungono, tramite C24 ed R32, il circuito di allarme. In questo caso, il potenziale applicato tramite il resistore R29 al piedino 2 di IC5, scende per un breve istante al di sotto di quello applicato al piedino 3: l'uscita (piedino 6) invia un breve impulso a livello alto verso il piedino 3 del flip flop E contenuto in IC6.
Questa seconda sezione del circuito comprende il controllo completo del ciclo. Se l'accensione è esclusa, il piedino 4 di E è a circa 0 V, pertanto il primo impulso "alto" di IC5 raggiunge il piedino 3 di E, portando la sua uscita, piedino 2, a circa 0 V.
T1 viene mandato in conduzione ed invia alimentazione anche alla sezione ad ultrasuoni del circuito. Il flip-flop F viene sbloccato tramite il piedino 6, il G tramite il piedino 12 ed IC7 tramite R39 ed il piedino 12.
Dopo 15 s, l'uscita, sul piedino 1 di IC7, commuta al livello "alto" ed anche l'uscita della porta logica B passa al livello "alto" (circa +12 V).
In questo modo viene bloccato l'oscillatore di IC7 e vengono contemporaneamente sbloccate le porte logiche A e B. Quest'ultima effettua il pilotaggio intermittente del LED "allarme attivo".
Ogni successivo impulso sul terminale 6 di IC5, causa l'intervento dell'allarme, poichè l'impulso viene fatto proseguire attraverso la porta A ed i flip flop F e G. Il LED di allarme si accende e l'oscillatore contenuto in IC7 viene nuovamente lattivato tramite la porta B. Dopo 15 s si sblocca la porta C ed avviene l'intermittenza del segnale acustico, al ritmo di 2 Hz e per la durata di 30 s. T3 pilota un relè esterno, che a sua volta fa suonare il clacson. Al termine dell'allarme acustico, il piedino 3 di IC7 commuta brevemente da "basso" ad "alto" e l'intero complesso ritorna in condizione di attesa. Solo il LED D8, che segnala l'allarme avvenuto, rimane acceso fintanto che non avviene un azzeramento mediante la chiave di accensione o l'interruttore nascosto.
Con il collegamento dell'accensione, il piedino 4 di E viene portato a +12 V tramite R34 per cui anche l'uscita (piedino 2 di FF1) va a livello alto. T1 viene interdetto, il rivelatore di movimento ad ultrasuoni rimane privo di alimentazione e

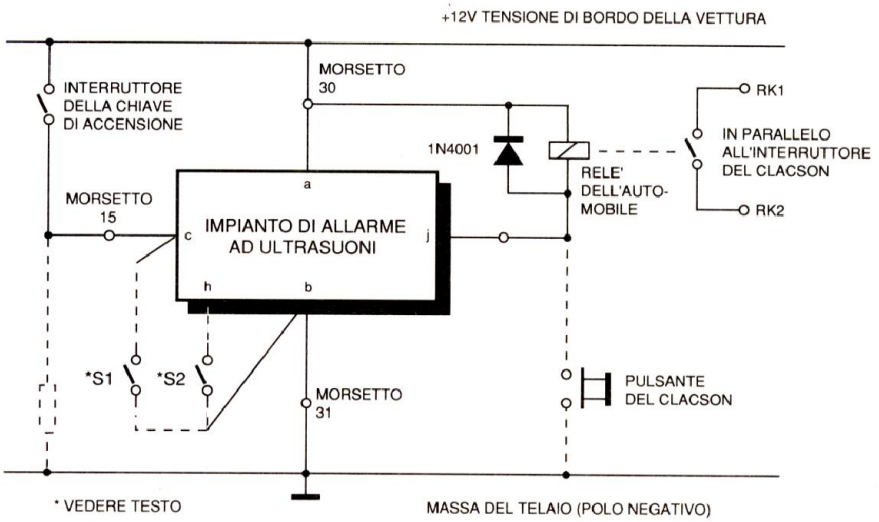


Figura 3. Installazione in vettura dell' impianto di allarme ad ultrasuoni.

tutto il resto del circuito viene azzerato. L'allarme può funzionare anche senza il rivelatore della tensione di allarme, lasciando scollegato il punto "c" del circuito (collegamento della chiave di accensione); in questo modo il piedino 4 di E rimane in permanenza a livello "alto", tramite R33 ed R34.
Mediante un interruttore esterno, montato in una posizione nascosta, il punto "h" della basetta può essere collegato alla massa del circuito (punto "b" della basetta), permettendo di attivare l'impianto: 15 s più tardi (anche senza che venga aperta la portiera del conducente od attivato un utilizzatore) l'impianto risulterà attivato.

Realizzazione

Tutti i componenti vanno montati sul circuito stampato di Figura 4: il montaggio risulta perciò alquanto semplificato. In accordo con la disposizione dei componenti di Figura 5, montare e saldare sulla basetta dapprima i componenti più bassi e poi quelli con il maggiore ingombro in altezza.
Saldare i due trasduttori ad ultrasuoni, tipo US89B (o equivalenti: trasmettitore e ricevitore sono uguali), distanziandoli mediante spinotti, ad una distanza di circa 10 mm dalla superficie del circuito stampato. La posizione della saldatura definitiva (distanza rispetto alla basetta) dovrà essere determinata in modo che la superficie radiante sia perfettamente a livello del piano frontale del contenitore di plastica scelto per il dispositivo. Grazie alle proprietà dei trasduttori ad ultrasuoni utilizzati, non occorre osservare particolari limitazioni o precauzioni di montaggio. Non sono nemmeno necessari ammortizzatori di sostegno in gomma o simili: i trasduttori possono essere senz'altro fissati ad un sostegno meccanico sui lati oppure posteriormente. Naturalmente, la superficie radiante deve essere libera e rivolta verso il davanti.

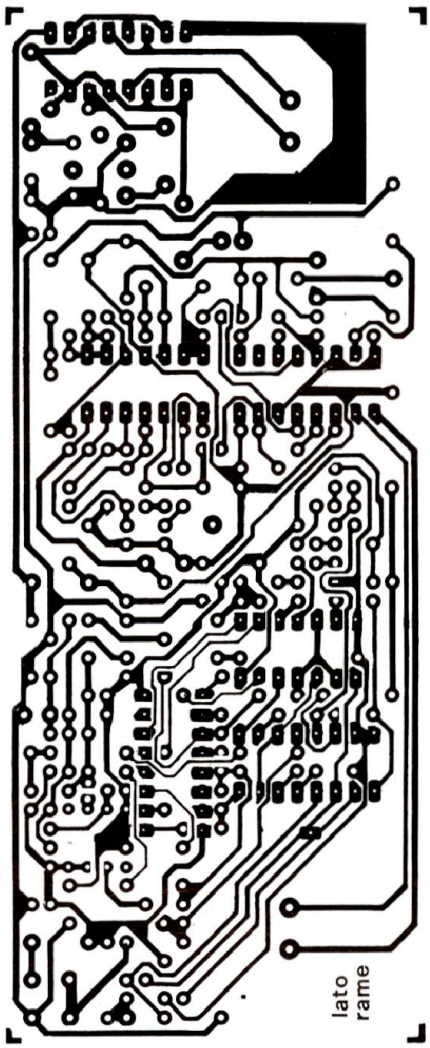


Figura 4. Circuito stampato dell'impianto di allarme ad ultrasuoni visto dal lato rame in scala naturale.

Dopo il montaggio dei componenti, controllare un'altra volta ed attentamente il lavoro fatto, dopodichè il dispositivo potrà essere senz'altro messo in servizio.

Collaudo

Prima di installare il sistema di allarme nell'autoveicolo, è consigliabile fare una prova al banco.
Applicare al circuito una tensione di alimentazione stabilizzata di 12 V portando il polo negativo al punto "b" del circuito stampato e il polo positivo al punto "a". Gli altri punti di connessione alla basetta rimarranno dapprima non collegati.
E' opportuno verificare per prima cosa la corrente assorbita, che dovrebbe essere di circa 30 mA o comunque minore di 50 mA.
Misurare ora, con un voltmetro, le tensioni elencate più avanti, collegando il puntale negativo alla massa del circuito. I valori delle tensioni misurate potranno scostarsi dal valore nominale per un massimo di +/-0,5 V. Con il puntale positivo, verificare i seguenti punti: -piedino 16 di IC6=12 V; -piedino 16 di IC7=12 V; -piedino 14 di IC8=12 V; -piedino 2 di IC6=12 V; -piedino 7 di IC5=12 V; -piedino 6 di IC5=0 V; -piedino 3 di IC4: 0/2 V
Successivamente, collegare il punto "h" al punto "b" della basetta, mediante uno spezzone di conduttore.
Dovranno ora essere misurate le seguenti tensioni: -piedino 1 di IC4=12 V; -piedino 3 di IC4=8 V; -piedino 4 di IC3=8 V; -piedino 7 di IC3=6/8 V; -piedino 16 di IC2=8 V; -piedino 1 di IC1=8 V
Dopo aver effettuato con successo queste misure di tensione, regolare la frequenza ottimale del trasmettitore ad ultrasuoni.
Allo scopo, fissare la basetta davanti e parallelamente ad una parete, ad una distanza di circa 3 m dimodochè i due trasduttori ad ultrasuoni, guardino la parete stessa.
Con un millivoltmetro ad alta impedenza per tensione alternata, che permetta anche di effettuare misure alla frequenza di 30 kHz, oppure con un oscilloscopio, misurare ora la tensione direttamente all'uscita del trasduttore ricevente

US2, tra i piedini 1 e 2 di IC2. Il valore assoluto della tensione ha un ruolo secondario. Ruotare ora, lentamente ed a piccoli passi, il nucleo di ferrite del trasformatore Tr1, fino a quando la tensione raggiungerà il massimo valore. Grazie alla buona corrispondenza tra i singoli trasduttori ad ultrasuoni, la frequenza sarà compresa in una banda molto stretta, cioè tra 30,0 e 30,6 kHz. Per sicurezza, misurare ancora una volta la frequenza ottenuta in corrispondenza al massimo della tensione, mediante un frequenzimetro digitale.

Se il campo di regolazione del nucleo di ferrite non dovesse essere sufficiente, diminuire opportunamente il valore di C2 (per aumentare la frequenza) oppure aumentarlo (per diminuire la frequenza).

Grazie all'elevata selettività, la taratura della frequenza del trasduttore di trasmissione descritta in precedenza dovrà essere effettuata con la massima precisione.

Montare ora il sistema nella sua sede definitiva, in modo che le riflessioni permettano di saturare con le onde ultrasoniche l'intero abitacolo. La Figura 2 illustra i possibili posizionamenti.

Il montaggio del contenitore, dovrà essere effettuato in modo da evitare la sua esposizione diretta alla luce solare. Se questo non si potesse proprio evitare, usarne uno di colore bianco, per ovviare ai surriscaldamenti dovuti all'assorbimento di calore da parte delle tinte scure. Regolare, con R15, la sensibilità e quindi la portata. La tensione di 0 V al piedino 9 di IC2, ottenibile col trimmer R15 ruotato al fondoscala destro, corrisponde alla massima amplificazione. Quanto più R15 viene ruotato in senso antiorario, tanto minore diverrà la sensibilità di risposta e perciò la portata. Per l'utilizzo in automobile è in generale sufficiente una regolazione a circa metà della corsa. Una sensibilità eccessiva significherebbe la diminuzione dell'immunità ai disturbi, mentre una sensibilità troppo ridotta peggiorerebbe la sicurezza.

Installazione in auto

Veniamo ora al vero e proprio collegamento del sistema di allarme nel veicolo. In Figura 3 è illustrato il relativo schema. Collegare il punto di connessione "b" della basetta alla massa del veicolo, contraddistinta di solito con il numero 31.

Collegare il punto di connessione "a" ad un punto in cui sia presente in permanenza la tensione di batteria, anche con la chiave di accensione estratta; questo punto ha di solito il numero 30.

Collegare il punto "c" della basetta a valle dell'interruttore di accensione. Nella maggior parte dei veicoli, questo punto ha il numero 15.

Il punto di connessione "j" della basetta è l'uscita di allarme a collettore aperto che, durante la fase di allarme acustico, viene collegata a massa ad intervalli. La corrente massima di carico si aggira sui 200 mA, più che sufficienti per comandare un normale relè a 12 V.

Se il clacson del veicolo è già pilotato tramite un relè, il suo avvolgimento di eccitazione dovrà essere collegato in permanenza al positivo della batteria a +12 V e l'altra estremità al punto "j" del circuito stampato, che a sua volta verrà portato a massa dal pulsante tratteggiato in Figura 3 per l'azionamento del clacson.

Se i cablaggi elettrici dell'automobile non permettono di individuare con chiarezza come avviene il comando del clacson, consigliamo di montare, per sicurezza, un altro relè, collegato secondo le indicazioni della Figura 3. Collegare i

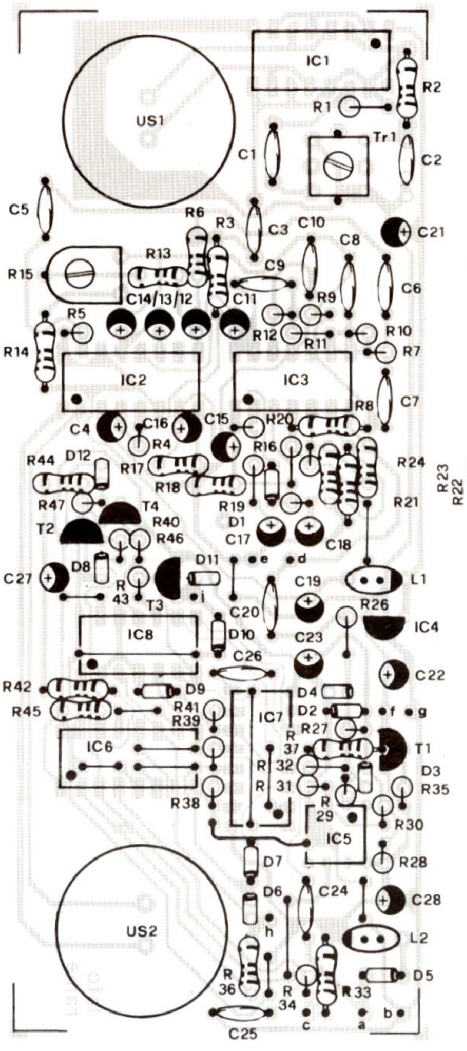


Figura 5. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

morsetti del secondo relè (RK1 ed RK2) direttamente in parallelo al contatto del relè già montato. Se non c'è un relè, ma il clacson viene direttamente azionato da un pulsante montato sul volante, collegare RK1 ed RK2 in parallelo a questo contatto.

I conduttori flessibili isolati diretti ai morsetti RK1 ed RK2 del relè, attraverso i quali passerà l'intera corrente del clacson, dovranno essere più corti possibile ed avere una sezione di almeno 1,5 mm^2 (meglio 4 mm^2).

Per tutti gli altri conduttori isolati flessibili, che servono ai restanti collegamenti del sistema di allarme, è sufficiente una sezione di 0,4 mm^2. In parallelo al relè dell'autoveicolo, che viene pilotato tramite il punto di connessione "j" della basetta, è necessario collegare un diodo, secondo le indicazioni della figura. Questo diodo va collegato direttamente in parallelo alla bobina del relè e serve a scaricare le extratensioni induttive che si verificano quando viene interrotta l'alimentazione. E' assolutamente necessario fare attenzione alla polarità, perchè altrimenti il diodo costituirebbe un cortocircuito netto (il catodo corrisponde alla punta rastremata, oppure ad un anellino colorato).

Se l'impianto di allarme deve essere at-

tivato e disattivato mediante il contatto di accensione, non sono più necessari i due contatti tratteggiati S1 ed S2.
Volendo pilotare le funzioni dell'impianto indipendentemente dall'interruttore di accensione, non serve più neanche il collegamento al morsetto 15. In questo caso, montare un interruttore nascosto, inserito tra i punti "c" e "b" della basetta. L'impianto è attivato quando S1 è chiuso. Le altre funzioni corrispondono a quelle della versione con il contatto di accensione, cioè dopo la chiusura di S1 deve arrivare dapprima all'impianto di allarme un impulso di attivazione, dovuto all'apertura delle portiere ed alla conseguente attivazione della luce interna dell'automobile. L'allarme risulterà pronto ad intervenire dopo 15 s.
Non desiderando le funzioni di controllo della tensione, si potrà realizzare la versione che utilizza l'interruttore S2. Allo scopo, montare un altro interruttore nascosto, inserito tra i punti di connessione "h" e "b" del circuito stampato. Anche in questo caso deve essere eliminato il collegamento al morsetto 15. Quindici secondi dopo la chiusura di S2, l'allarme sarà pronto ad intervenire, cioè il LED "Pronto" lampeggerà. In tale caso, non è più necessario l'impulso supplementare di avviamento derivato dall'apertura delle portiere. Se C24 ed R32 rimangono montati anche in questa versione, potranno essere utilizzati sia il rivelatore di movimenti ad ultrasuoni, sia il rivelatore di abbassamento di tensione. Esiste anche la possibilità di non montare C24 ed R32. In tale caso l'impianto funzionerà esclusivamente con gli ultrasuoni e pertanto sarà indipendente da eventuali abbassamenti di tensione causati dall'attivazione di un utilizzatore. Quest'ultima versione è preferibile nei veicoli funzionanti con ventilatore elettrico automatico per il radiatore. In questi veicoli potrebbe avvenire che, con l'accensione disinserita, circa un minuto dopo l'arresto del motore il ventilatore venga attivato di nuovo automaticamente: questo potrebbe far scattare un allarme indesiderato. In tale caso si consiglia di rinunciare all'attivazione per caduta di tensione, oppure di collegare il ventilatore in modo che non possa avviarsi automaticamente con l'accensione staccata. In quest'ultimo caso non dovrebbero insorgere problemi riguardanti il veicolo, perchè in tutte le automobili con il normale raffreddamento ad aria, la ventola si arresta quando il motore viene fermato.
Vogliamo aggiungere che in numerose automobili il clacson ed i relativi conduttori sono accessibili dalla parte sottostante la vettura. I ladri professionisti potranno facilmente interrompere questa linea, escludendo la funzionalità dell'allarme. Consigliamo pertanto, se possibile, di modificare la posizione del clacson e dei relativi fili di alimentazione, in modo da rendere pressochè impossibile raggiungerli. E' naturalmente consigliabile anche montare un secondo avvisatore acustico, del tutto indipendente, che sarà ignorato dall'eventuale ladro e garantirà pertanto un'ulteriore sicurezza.
Non abbiamo ancora parlato della corrente assorbita dal circuito. In condizione di riposo (interruttori S1 ed S2 aperti oppure contatto di accensione chiuso) la corrente assorbita è di circa 0,4 mA, cosa che garantisce un'influenza trascurabile sulla durata di scarica della batteria, anche se l'impianto rimane attivato per parecchie settimane.
Durante il funzionamento in sorveglianza attiva (S1 od S2 chiusi oppure interruttore di accensione aperto), la corrente assorbita è di circa 30 mA. Se il veicolo rimane, per esempio, fermo una settimana, l'energia consumata sarà di circa 5 Ah, pari a circa il 10% della capacità di una normale batteria. Anche con un breve percorso effettuato una volta alla settimana, la dinamo o l'alternatore provvedono ad una carica sufficiente a ripristinare la capacità della batteria. Se però il veicolo non venisse utilizzato per 4 settimane o più, la batteria si scaricherebbe in maniera significativa: in tali casi è dunque consigliabile staccare o disattivare l'allarme, oppure effettuare a regolari intervalli una ricarica esterna della batteria.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-22	resistori da 1 MΩ
R2-10/12-19-32-36-44-46	resistori da 10 kΩ
R3	resistore da 4,7 kΩ
R4	resistore da 470 Ω
R5	resistore da 3,3 kΩ
R6-13-23-24	resistori da 56 kΩ
R7	resistore da 22 kΩ
R8-9-25-26	resistori da 680 kΩ
R14-16-18-20-27/29-31-33/35-37/39-41-45	resistori da 100 kΩ
R15	trimmer da 10 kΩ
R17-30-43	resistori da 2,2 kΩ
R21-42	resistori da 47 kΩ
R40-47	resistori da 1 kΩ
C1-3-5/8-10-20-24/26	cond. poliestere da 47 nF
C2	cond. ceramico da 680 pF
C4-16	cond. elettr. da 1 µF 16 Vl
C9	cond. ceramico da 120 nF
C11-12-15-17/19-21/23-27-28	cond. elettr. da10 µF 16 Vl
C13-14	cond. elettr. da 47 µF 16 V
IC1	4049
IC2	TCA440
IC3	LM324
IC4	78 L 08
IC5	TLC271
IC6	CD4043
IC7	CD4060
IC8	CD4081
T1-2	transistori BC 558
T3-4	transistori BC 548
D1-2/4-6-7-9	diodi 1N4148
D5-10-11	diodi 1N4001
D8-12	diodi LED rossi da 3 mm
L1-2	bobine da 51 µH
Tr1	trasformatore 30 kHz
US1-2	trasduttori ultrasonici US89B (o equivalenti)
13	spinotti a saldare
6	mcavetto bipolare
1	circuito stampato
1	contenitore

VOLTMETRO DIGITALE PER MSX

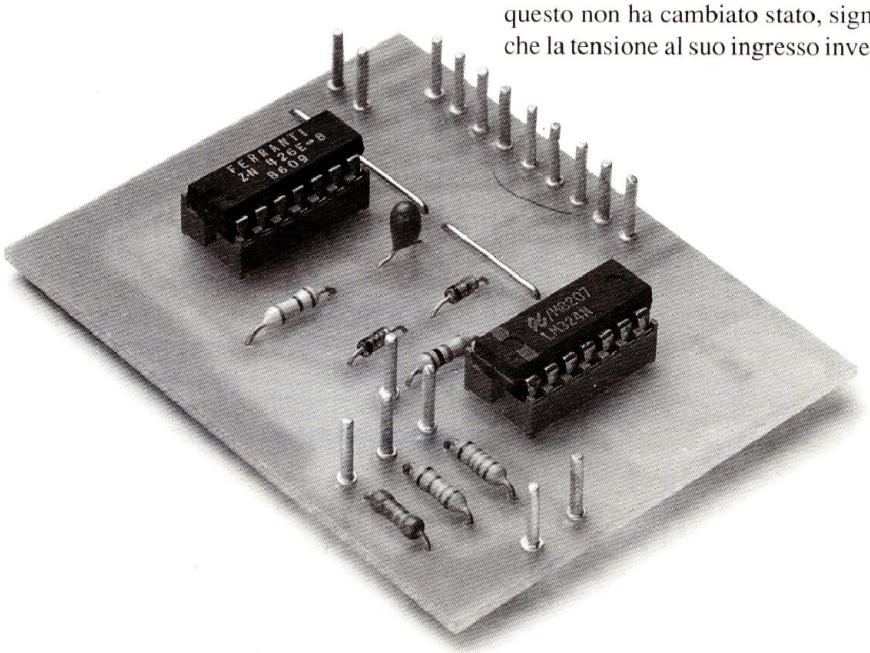
di E. Tolve

Grazie alla buona volontà di un nostro intraprendente lettore, siamo in grado di presentarvi la versione per computer MSX del voltmetro digitale per C64 presentato sulle pagine di questa stessa rivista nel dicembre 1986. In questo breve articolo esporremo i criteri seguiti dal signor Enzo Tolve nell'eseguire l'adattamento e riprenderemo alcuni concetti di quell'articolo a favore di coloro i quali se lo fossero lasciato sfuggire.

Il lavoro consiste, innanzitutto nel realizzare la scheda del voltmetro seguendo lo schema di Figura 1 e i disegni dello stampato e della disposizione dei componenti di Figura 2 e 3 presentati a pagina 27 del numero di dicembre 1986. Fatto ciò vanno effettuate delle modifiche sia software che hardware per adattarlo all'MSX in modo che questo si possa trasformare in un voltmetro digitale. Di questa modifica possono beneficiare anche coloro che hanno già il voltmetro montato in versione C64. Tutto si riduce all'acquisto dei pochi componenti necessari ed eventualmente a un semplice montaggio su piastra sperimentale.

L'hardware consiste in una piccola interfaccia per mezzo della quale il computer svolge le stesse funzioni di un voltmetro digitale in grado di misurare tensioni continue fino a 2,55 V.

Il circuito monta un chip della Ferranti, lo ZN426, IC1 per chi consulta lo schema elettrico di Figura 1. Il chip è un custom destinato ad impieghi particolari in prodotti di grande serie della stessa famiglia degli ZN426 e 428 che sono A/D converter anche se leggermente più sofisticati di quello'qui impiegato in quanto la conversione la eseguono in maniera bilaterale. Lo ZN426 è meno pretenzioso dei suoi simili in quanto effettua una conversione da digitale ad analogico fornendo una uscita lineare in funzione del numero binario applicato ai suoi otto ingressi. Il sistema di conversione è quello per approssimazioni successive e richiede l'aiuto di un comparatore esterno al chip, nel nostro caso IC2. Il computer si mette a contare da zero fino a metà dell'intera gamma, qui giunto, rileva lo stato di uscita del comparatore: se questo non ha cambiato stato, significa che la tensione al suo ingresso inverten-



te non ha superato quello da misurare applicata all'ingresso non invertente per cui il computer continua a contare in avanti provocando l'aumento del potenziale presente al terminale 4 di IC1 fino a quando questo non superi il livello di tensione sul pin 12 del comparatore.

Quando ciò avviene l'uscita 14 di IC2 commuta la linea BUSY arrestando il conteggio del computer il quale mostra l'ultimo numero generato e quindi il livello della tensione da misurare presente all'ingresso Vin. La velocità di campionamento è più che sufficiente per il programma impiegato per la lettura.
IC1 legge il numero binario posto dal computer sul bus dati e alla fine della lettura genera la corrispondente tensione analogica mettendola a disposizione sul terminale 4. Il piedino14 è il positivo di alimentazione, il 7 la massa mentre la rete R1-C1 temporizza il clock interno all'integrato.
I diodi D1 e D2 posti tra i capi di alimentazione e l'ingresso non invertente del comparatore IC2 proteggono quest'ultimo da eventuali sovratensioni provenienti dall'entrata.
Per poter fare in modo di misurare con più precisione una vasta gamma di tensioni, all'ingresso dell'interfaccia é stato posto il commutatore SW1 ad una via e tre posizioni il quale seleziona la portata per mezzo del partitore resistivo formato da R3-R4-R5.

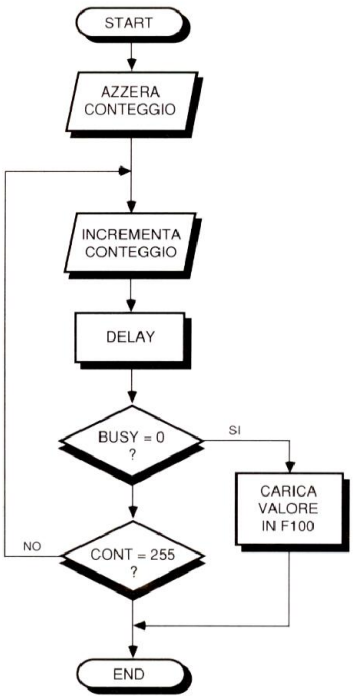
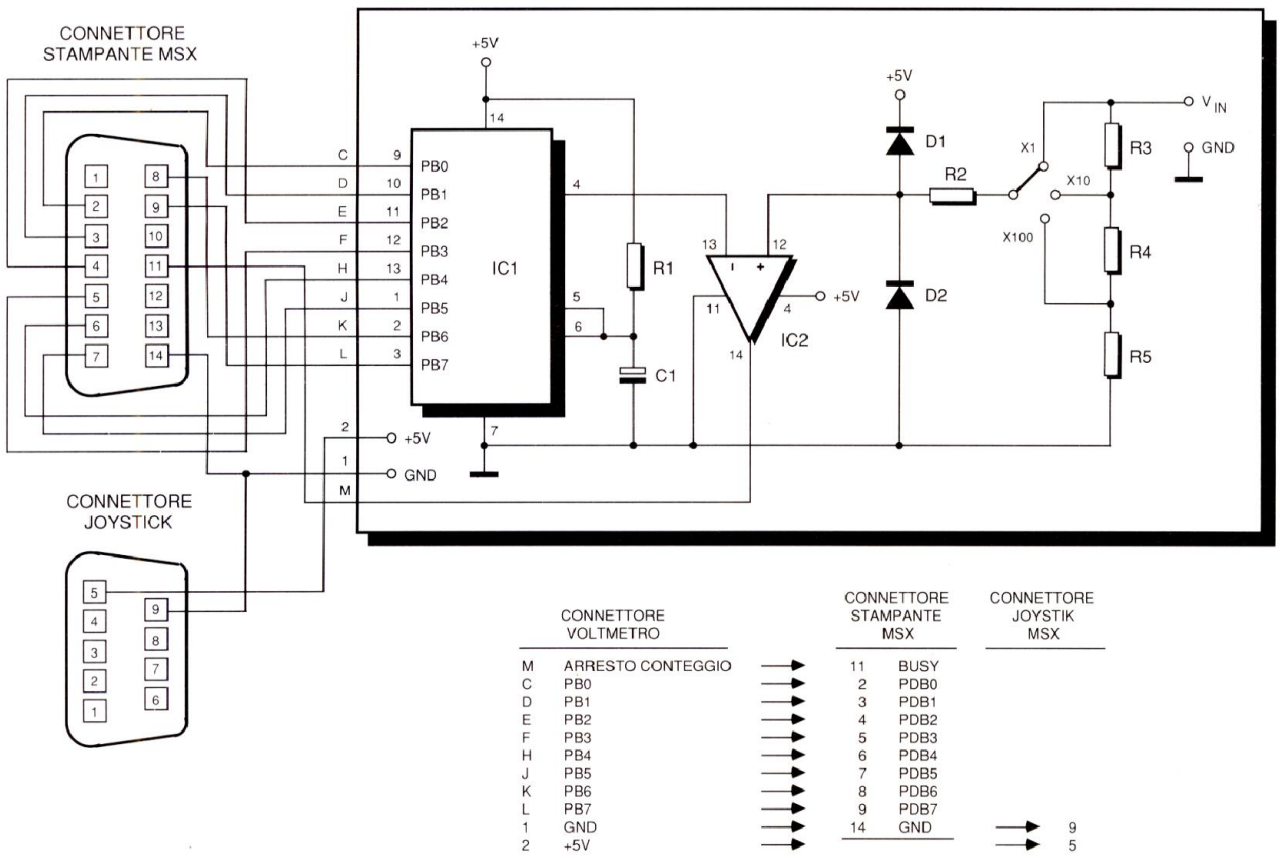


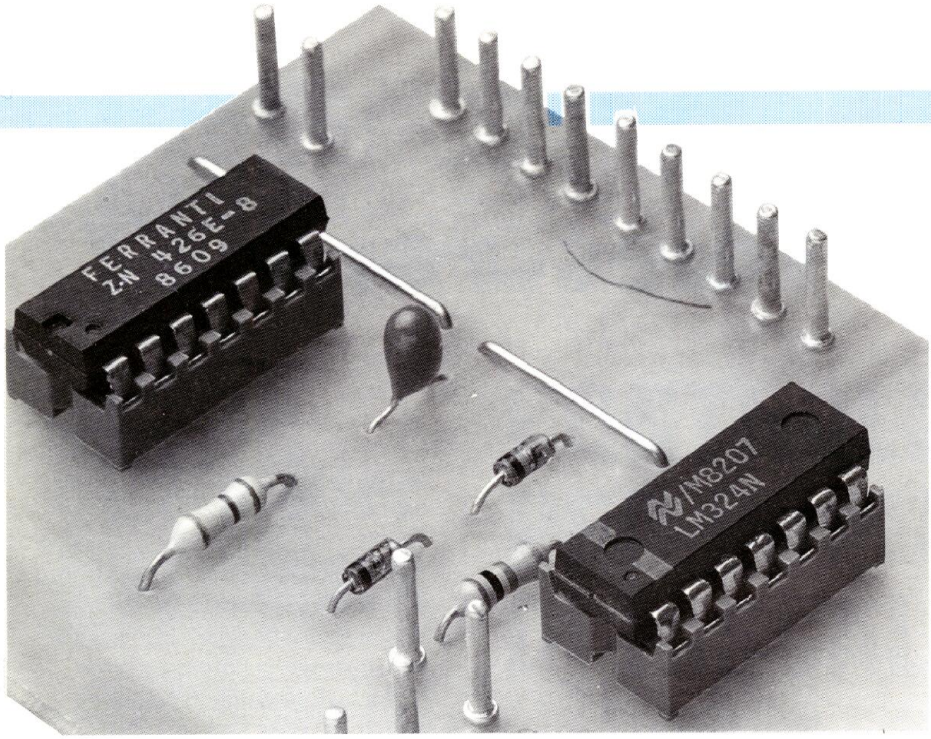
Figura 2. Flow chart del programma necessario per eseguire la misura.



CONNETTORE VOLTMETRO		CONNETTORE STAMPANTE MSX		CONNETTORE JOYSTIK MSX
M	ARRESTO CONTEGGIO	11	BUSY	
C	PB0	2	PDB0	
D	PB1	3	PDB1	
E	PB2	4	PDB2	
F	PB3	5	PDB3	
H	PB4	6	PDB4	
J	PB5	7	PDB5	
K	PB6	8	PDB6	
L	PB7	9	PDB7	
1	GND	14	GND	9
2	+5V			5

Figura 1. Schema elettrico del voltmetro elettronico adattato per funzionare con i computer MSX. La tabellina mostra la corrispondenza delle sigle dei terminali di collegamento

In posizione x1 il range di tensioni é quello sopra citato vale a dire 0/2,55 V; in posizione x10 il range sale a 0/25,5 V e in posizione x100 la gamma andrà ovviamente da 0 a 255 V.
Il bus dati e la linea BUSY vengono pre-



in linguaggio macchina la quale viene memorizzata a partire dalla locazione F000 (HEX) in virtù della linea 110. La routine in assembly la potete vedere nel Listato 2. Dalla linea 110 alla130 il programma pone la routine in loop senza fine e visualizza sullo schermo la tensione misurata dal circuito.
La linea 150 si incarica di rilevare il valore chiamato con una USR l'indirizzo di inizio e memorizzando nella variabile V il contenuto della porta che é poi l'equivalente della misura.
Se volete poi rendervi bene conto di come avviene la lettura in tempo reale, non avrete altro da fare che collegare la sonda di un oscilloscopio al terminale 13 del

```
10 REM ********************************
20 REM *                              *
30 REM *          M S X               *
40 REM *                              *
50 REM *                              *
60 REM *    VOLTMETRO DIGITALE        *
70 REM *                              *
80 REM ********************************
90  CLEAR200,&HEFFF:DEFUSR=&HF000
100 KEYOFF:CLS
110 A!=&HF000:FORN%=0TO33:READB$
120 CK=VAL(B$):CS=CS+CK
130 POKEA!+N%,VAL("&H"+B$):NEXT
140 IFCS<>5331THENPRINT"ERRORE NEI DATA":
END
150 A=USR(0):V=PEEK(&HF100)
160 LOCATE14,9:PRINTUSING"#### mV";V
170 GOTO 150
180 DATA 06,FF,3E,00,D3,91,04,78,D3
190 DATA 91,E5,E1,E5,E1,DB,90,0E,02
200 DATA A1,0E,00,B9,28,05,3E,FF,B8
210 DATA 20,E9,78,32,00,F1,C9
```

Listato 1. Programma in BASIC contenente una routine in LM per la misura della tensione.

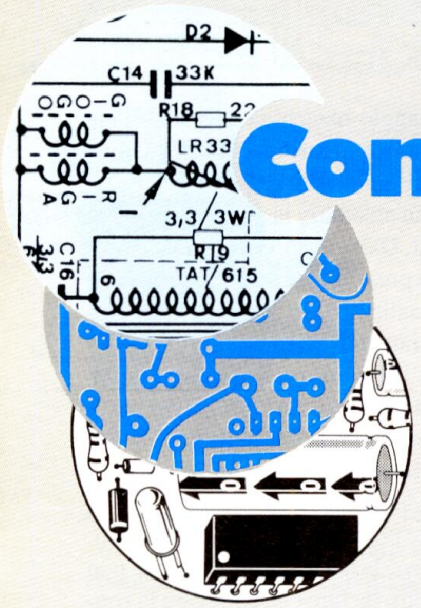
```
                    ORG   0F000H
                    LOAD  0F000H
F000 06FF     START:LD    B,255
F002 3E00           LD    A,0
F004 D391           OUT   (145),A
F006 04       LOOP: INC   B
F007 78             LD    A,B
F008 D391           OUT   (145),A
F00A E5             PUSH  HL
F00B E1             POP   HL
F00C E5             PUSH  HL
F00D E1             POP   HL
F00E DB90           IN    A,(144)
F010 0E02           LD    C,2
F012 A1             AND   C
F013 0E00           LD    C,0
F015 B9             CP    C
F016 2805           JR    Z,VISU
F018 3EFF           LD    A,255
F01A B8             CP    B
F01B 20E9           JR    NZ,LOOP

PAGE   2

F01D 78       VISU: LD    A,B
F01E 3200F1         LD    (0F100H),A
F021 C9             RET
                    END
```

Listato 2. Listato assembler della routine contenuta nei DATA del listato1.

levate, come si può vedere dallo schema di Figura 1, dall'MSX mediante un connettore Amphenol a 14 poli. Mancando il + 5 V occorre prenderlo da una delle due porte joystick per mezzo di un connettore Cannon 9 poli.
Una volta effettuati i collegamenti l'hardware é pronto per entrare in funzione.

Il software

Come si può vedere dalla "flow chart" di Figura 2, il programma riportato nel Listato 1, contiene una piccola routine comparatore (ingresso invertente) ed osservare la progressiva salita della tensione fornita dal convertitore.
Per la realizzazione pratica, rimandiamo all'articolo del dicembre '86.



Conosci l'elettronica?

Le domande di questi quiz vertono principalmente sulla ricerca guasti, perciò saranno facilmente risolte dai tecnici esperti.

1. Quando un livello logico "1" viene applicato al punto A di Figura 1, il livello logico all'uscita sarà:
A) "0"
B) "1"

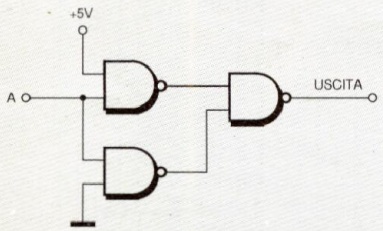


Figura 1

2. Avete il sospetto che, in un certo modello di radio da tavolo, l'oscillatore locale sia defunto. Sintonizzate la radio su una forte emittente ad 1,1 MHz. Supponendo che la frequenza intermedia sia di 455 kHz. Quale è la frequenza sinusoidale pura da iniettare nell'ingresso di oscillatore del convertitore perchè la radio torni a funzionare?

_____

3. Volete determinare l'impedenza di un altoparlante e perciò montate il circuito di Figura 2. R2 dovrà essere regolato per:
A) Corrente zero
B) massima deviazione positiva
C) massima deviazione negativa
D) 20 mA

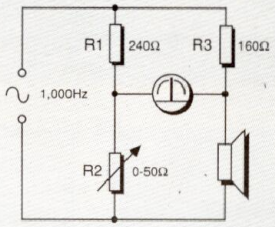


Figura 2

4. Dopo aver correttamente regolato R2 nello schema di Figura 2, togliete questo potenziometro dal circuito e misurate la sua resistenza. Se l'altoparlante ha una impedenza di 8 Ω, la resistenza di R2 deve essere circa

_____ Ω.

5. Identificate il tipo di diodo illustrato in Figura 3.

_____

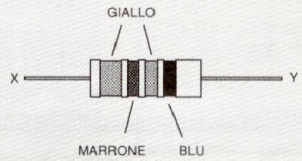


Figura 3

6. Il catodo del diodo in Figura 3 è collegato al terminale
A) x
B) y

7. Un milliamperometro è collegato ai terminali dell'interruttore generale di una piccola radio AM (Figura 4). Questa radio ha una sezione a radiofrequenza e due sezioni a frequenza intermedia. La sezione di potenza audio è un amplificatore in controfase. oltre a controllare l'interruttore generale, il milliamperometro in questa configurazione di prova può essere usato per controllare:
A) Gli stadi a frequenza intermedia
B) Gli stadi a radiofrequenza
C) La sezione audio di potenza
D) L'oscillatore locale

Figura 4

8. Con il cortocircuito tra emettitore e base nel transistore di Figura 5, indicato con una linea tratteggiata, la tensione di collettore deve essere:
A) 12 V
B) 0 V

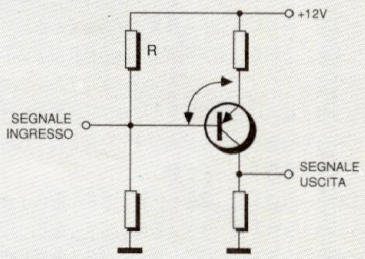
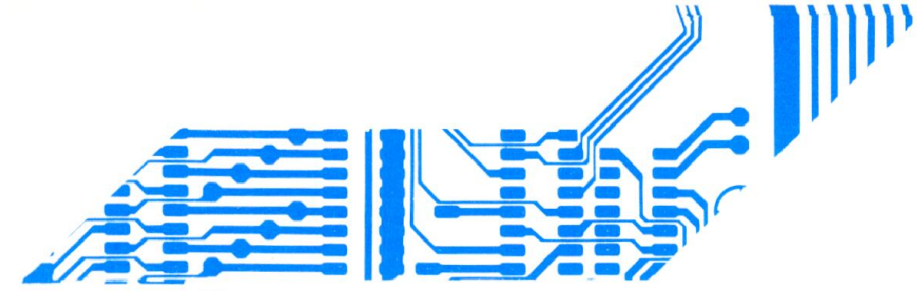


Figura 5

9. L'amplificatore di Figura 5 è collegato secondo una configurazione a:
A) Emettitore comune
B) Base comune
C) Collettore comune

10. Se il resistore contrassegnato R nello schema di Figura 5 è interrotto, il transistore sarà:
A) Saturato
B) Interdetto

Le risposte a pag. 94



CONTROLLER PER IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

di H. Bloomfield

Un sistema per mantenere calda la casa e bassa la fattura del combustibile, con il controllo computerizzato del riscaldamento centrale.

Un sistema di riscaldamento centrale viene attualmente considerato indispensabile per qualsiasi grande appartamento od edificio. Il sistema di controllo sostituisce i normali temporizzatori e termostati elettromeccanici con un singolo centralino, basato su un microprocessore. Questo sistema non costituisce soltanto un progresso nei confronti dei sistemi elettromeccanici, ma anche rispetto alla maggior parte dei sistemi aggiuntivi di controllo che si trovano in commercio.

Le principali funzioni del sistema per la gestione del riscaldamento sono:

* Eccezionale miglioramento dell'affidabilità del sistema.
* Programmi di controllo complessi e versatili, che possono essere utilizzati senza diminuzione dell'affidabilità.
* Il controllo della temperatura e della temporizzazione ha un'ottima precisione, per aumentare il conforto e l'economia.

Il sistema di gestione permette il controllo indipendente di due zone servite dal riscaldamento centrale, di solito il piano inferiore e superiore di una villa, nonchè del riscaldamento dell'acqua.

Le temperature delle zone e dell'acqua possono essere programmate in modo da variare nel corso della giornata, permettendo inoltre l'accensione e lo spegnimento normali.

Opzioni

Con alcuni sistemi di riscaldamento, potrebbe non risultare pratico dividere l'abitazione in due zone di riscaldamento. In questo caso, sarà possibile eliminare uno dei relè, insieme ai relativi componenti ed al suo sensore di temperatura.

Il circuito stampato è stato progettato per una EPROM 2732 (IC5). Poichè il software occupa solo 2 K, potrà essere montata una 2716, interrompendo la pista che porta al piedino 21, collegando poi quest'ultimo a +5 V con un ponticello in filo isolato.

Il circuito stampato è anche predisposto per il montaggio di una RAM 6116, con alimentazione di riserva a batteria. La batteria di alimentazione ausiliaria per la RAM è necessaria soltanto se verrà utilizzato il software di ottimizzazione (vedi più avanti); in caso diverso potrà essere usata la RAM 4016, che costa meno, interrompendo la pista che va al piedino 4, collegandolo poi alla linea dei 5 V.

Sono previsti quattro sensori. Quello esterno è facoltativo e potrà essere installato se necessario. Tuttavia, utilizzando la EPROM più capace, che può contenere più software, potrà essere creato un sistema di controllo più efficace montando una RAM 6116 con batteria ausiliaria ed il sensore esterno installato su una parete rivolta a nord e fuori dall'irradiazione solare diretta.

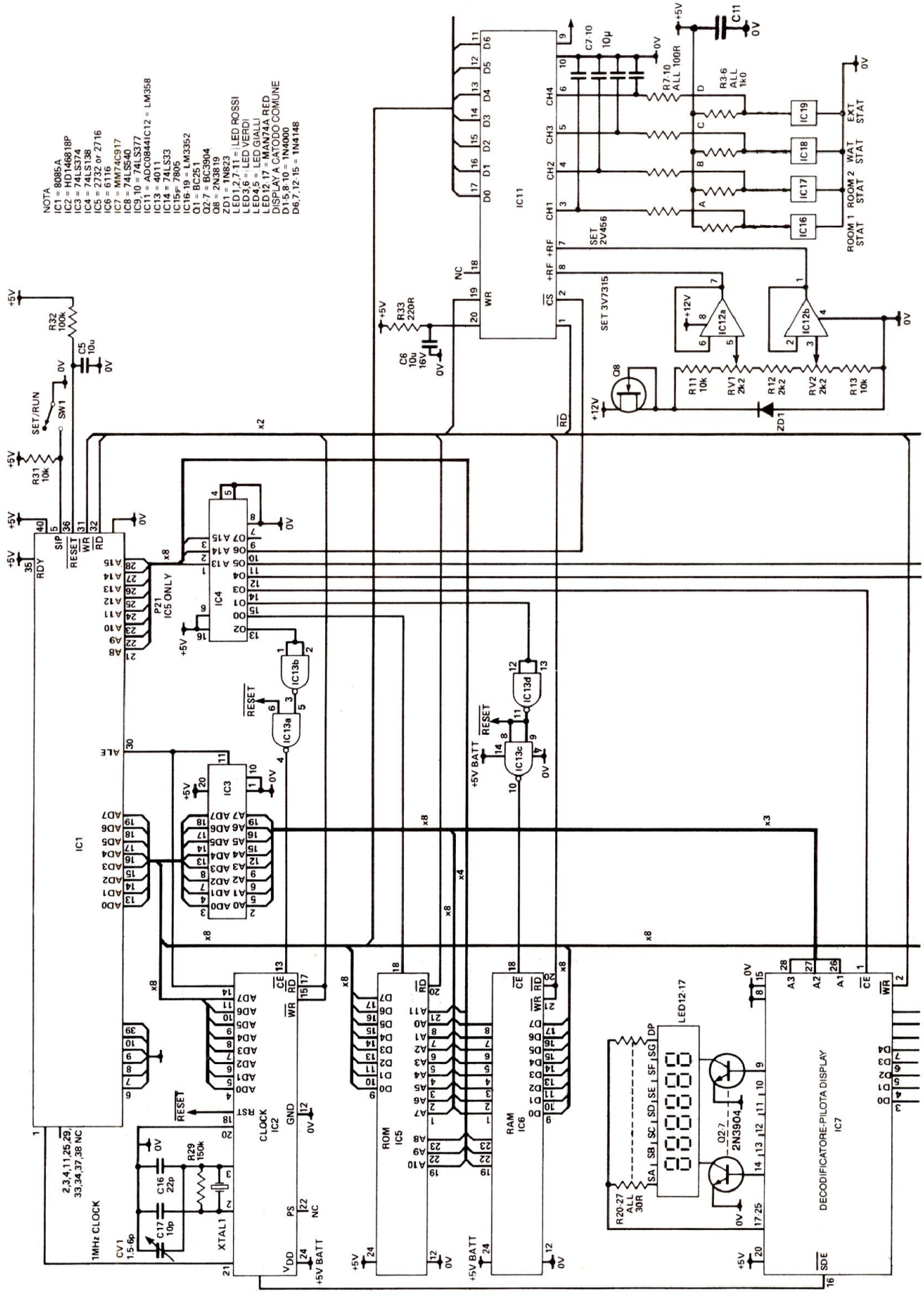
Questo richiederebbe una decisione basata sulle prestazioni precedenti e sulle temperature esterna ed interna. Invece di limitarsi ad attivare il riscaldamento ai tempi assegnati, un sistema di controllo ottimizzato utilizza le condizioni esistenti per calcolare il tempo di accensione necessario per portare l'ambiente alla temperatura richiesta e per il tempo programmato.

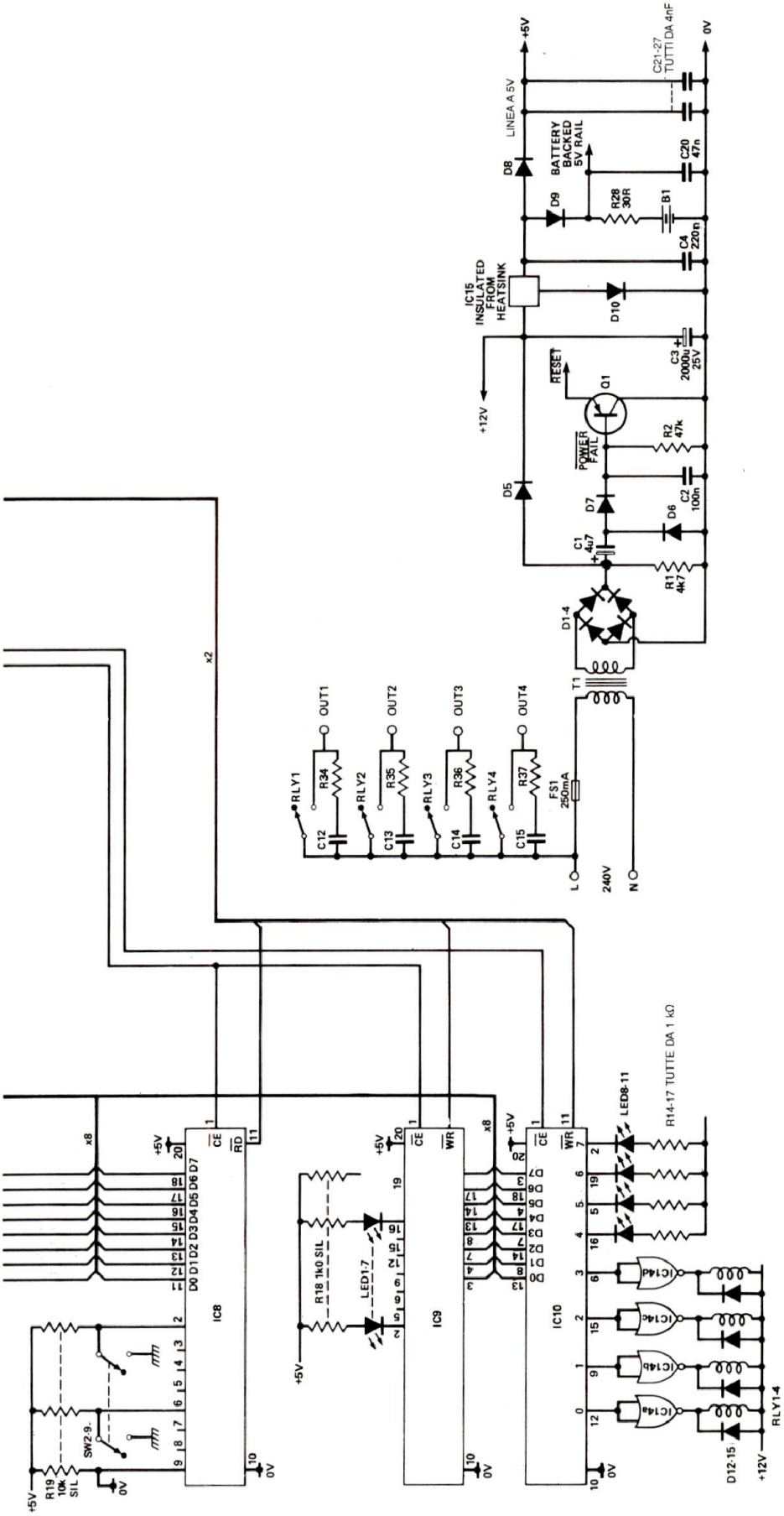
Funzionamento del dispositivo

Il cuore del circuito di controllo, il cui schema è presentato in Figura 1, è il microprocessore. In questo caso, abbiamo usato il vecchio e fedele 8085 (IC1). Questo ricava il suo segnale di clock dal versatile chip per orologio in tempo reale HD146818P (IC2), in questo caso sottoutilizzato. E' compito di IC2 fornire i registri per i secondi, i minuti, le ore, il giorno, il mese e l'anno e lascia disponibili 50 byte di RAM con batteria ausiliaria e diversi segnali di allarme.

In questa applicazione sono usati solo i minuti, le ore, il giorno e la RAM. I tre registri di allarme sono organizzati in modo da essere usati come byte di controllo dopo un'interruzione dell'alimentazione, per accertare che l'orologio

Figura 1. Schema elettrico del controller per la gestione del riscaldamento.





contenga ancora dati validi, cioè che la batteria non si sia esaurita.

Il chip di orologio fornisce anche un clock da 1,048576 MHz (la frequenza dell'oscillatore quarzato divisa per quattro) che viene applicato al microprocessore, dove la frequenza viene ancora divisa per due, in modo da ottenere 0,524288 MHz. Una velocità di elaborazione così bassa viene utilizzata per garantire la massima immunità ai disturbi, perchè il dispositivo possa creare il minimo possibile di disturbi autogenerati ed infine per garantire al sistema una durata lunga ed affidabile.

R1, R2, C1, C2, D6, D7 e Q1 formano un circuito rivelatore di mancanza della tensione di rete. Nell'istante in cui manca la tensione di rete va a livello basso la base di Q1, che a sua volta manda a livello basso la linea di reset del microprocessore. Quest'ultimo si ferma e la RAM del chip di orologio IC2 viene trasferita all'alimentazione a batteria.

Il deterioramento dei dati della RAM nell'istante del cambio di alimentazione è un inconveniente comune con questo tipo di chip. Tuttavia, questo semplice circuito rivelatore della mancanza di rete ha funzionato perfettamente, senza deterioramento dei dati, anche dopo 10000 interruzioni di rete provocate artificialmente durante le prove.

Il regolatore a 5 V (IC15) ha collegato al suo terminale di massa un diodo con polarizzazione diretta, per aumentare la tensione d'uscita a circa 5,6 V. Questo permette di separare la linea di alimentazione principale da quella della batteria, mediante i diodi D8 e D9, che forniscono la tensione di carica alla batteria (B1) tramite R28. Questo significa la necessità di isolare il regolatore di tensione rispetto al suo dissipatore termico.

IC3 effettua il demultiplexing per il bus di indirizzamento del processore. Ciascun elemento che si trova sul bus occupa un blocco separato di 8 K di memoria (vedi Figura 2), permettendo la semplice decodifica, con il solo IC4, delle tre linee di indirizzamento di ordine maggiore. Così, anche se il display occupa soltanto sei locazioni, i dati in esse contenuti vengono ripetuti lungo l'intero blocco da 8 K.

IC7 permette di visualizzare il tempo e la temperatura tanto durante l'uso normale, quanto durante la programmazio-

ne. L'MM74C917 (IC7) è in grado di pilotare sei cifre e può visualizzare qualsiasi carattere da 0 ad F (esadecimali). Può anche cancellare il display e questa facoltà viene utilizzata, dopo una lunga interruzione di corrente, per fornire una cifra FFFF FF lampeggiante. Il segnale di lampeggiamento viene ricavato dall'uscita SQW di IC2.

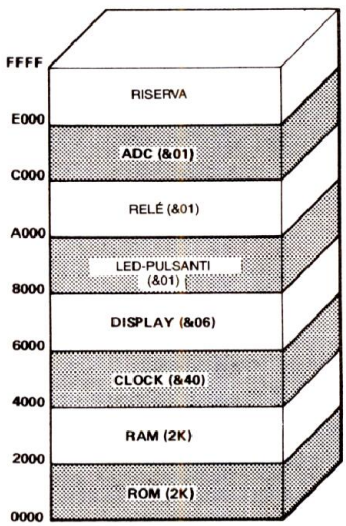


Figura 2. Mappa di memoria del sistema. Le cifre tra parentesi indicano il numero di locazioni realmente usate da ciascuna periferica contenuta nella mappa, che si ripetono lungo i blocchi da 8 K.

I pulsanti ed i LED sono interfacciati al bus, rispettivamente mediante IC8 ed IC9. La RAM e la ROM sono mappate in maniera ugualmente semplice, ciascuna in blocchi da 8 K.
Il rilevamento della temperatura è compito di quattro chip LM335Z (IC16-IC19). A -27,5 °C, l'uscita da questi è di 2,4565 V, mentre a 100 °C la tensione d'uscita è di 3,7315 V (10 mV per ogni grado Celsius). Questo funziona a 0,5 °C per passo binario del segnale proveniente dal chip ADC (IC11): 256 passi da -27 a 100 °C.
Un riferimento preciso e stabile rispetto alla temperatura per il chip ADC viene fornito da Q8, che funziona come generatore di corrente costante, per alimentare un preciso riferimento di tensione (IC20). Questa tensione viene divisa dal partitore formato da R11, RV1, RV12, RV2 e poi bufferizzata da IC12, per fornire ad IC11 le tensioni di riferimento superiore ed inferiore.
R29 e C6 disaccoppiano IC11 ed R7-R10 e C7-C10: servono soltanto a filtrare l'ingresso. Un livellamento supplementare viene fornito dal software. Un valore medio per ciascuno dei quattro canali viene ottenuto in base a 256 letture separate degli ADC.

Realizzazione

Il contenitore dovrà essere costruito in alluminio piegato, con le dimensioni indicate in Figura 3, oppure potrà essere scelta un'opportuna alternativa in accordo con queste dimensioni. I particolari della foratura e dell'apposizione delle scritte sono anch'essi illustrati in Figura 3.

Le basette sono state progettate per essere collegate con piattine e connettori, con quella di alimentazione sotto la scheda principale ed i commutatori ed i LED che fuoriescono attraverso il pannello frontale del dispositivo. Le Figure 4 e 6 mostrano le piste di rame del circuito dell'alimentazione e quelle, a doppio rame, della basetta master. Le Figure 5 e 7 riportano invece la disposizione dei componenti su tali basette. La costruzione non dovrebbe presentare grossi problemi, ma si deve fare molta attenzione a non pontare con la saldatura le piste di rame, molto ravvicinate.
Il circuito stampato principale è a doppia faccia e tutte le connessioni passanti dovranno essere effettuate saldando ad entrambi i lati i piedini dei componenti oppure spezzoni di filo rigido. Accertarsi che tutte le piste con piazzole corrispondenti su entrambe le facce siano riunite elettricamente attraverso lo spessore della basetta.
Il montaggio dei componenti su entrambe le basette dovrà essere effettuato nel seguente ordine:
- Resistori

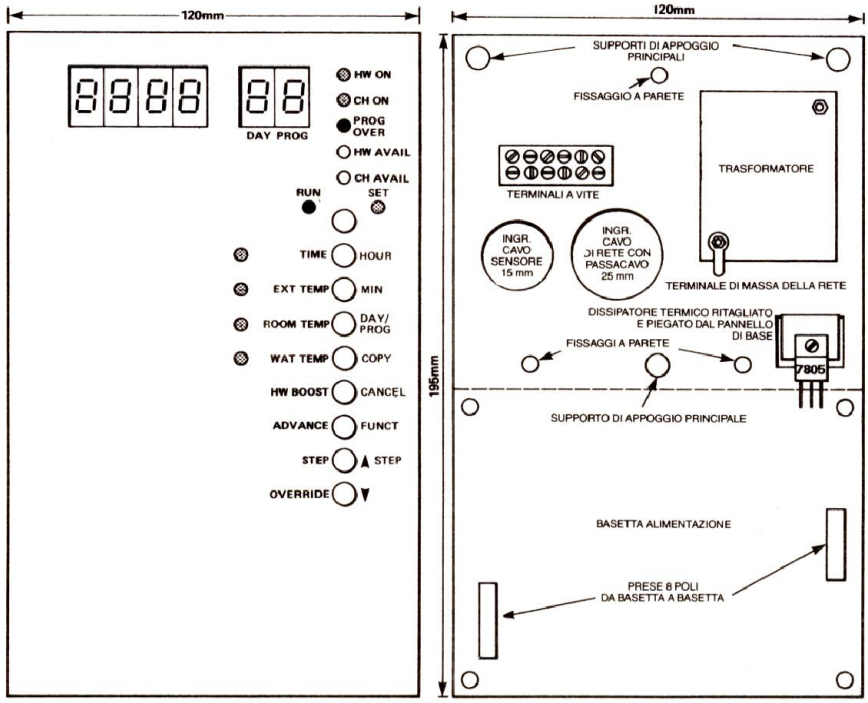


Figura 3. Dimensioni del quadro di controllo, con particolari delle forature e delle contrassegnature.

- Condensatori
- Relè, commutatori e batteria
- LED, display e zoccoli per circuiti integrati

Questi ultimi non sono indispensabili per tutti i circuiti integrati, infatti, la saldatura diretta degli integrati alla basetta garantirà una maggiore affidabilità a lungo termine; solo per la EPROM IC5 è consigliabile usare lo zoccolo.

Quando entrambe le schede saranno state completate e collaudate, potranno essere rivestite con un'adatta vernice protettiva, per evitare che l'umidità corroda le piste e per ottenere un migliore isolamento intorno alle piste principali.

La EPROM (IC5) deve essere programmata con il software del Listato 1.

Collaudo e taratura

Collegare un'alimentazione di rete provvisoria alla sola scheda dell'alimentatore. Il relè deve eccitarsi e poi dovranno essere controllate con un multimetro le tensioni della linea di alimentazione a 5 V, quella della batteria a 5 V e quella a 12 V per il relè. Staccare poi la tensione di rete.

Collegare due sensori di temperatura tra l'ingresso Rm1 ed i terminali di schermo, nonchè tra l'ingresso WAT e lo schermo. Le sonde dei sensori dovranno essere ben isolate ed impermeabilizzate con tubetto isolante termorestringente o resina epossidica. Collegare la basetta principale a quella dell'alimentatore, riaccendere il dispositivo ed il display dovrà mostrare FFFF FF lampeggiante. Questo dà la certezza che la maggior parte del circuito è funzionante. Premere SET/RUN e poi HOUR. Il display dovrà ora mostrare 00.00 1d: premere SET/RUN (il display dovra mostrare 00.00 10) ed il pulsante ROOM TEMP. Il display visualizzerà ora la temperatura rilevata dalla sonda Rm1. Inserire ora la sonda in acqua contenente ghiaccio e regolare RV2 finchè il display mostrerà 00.00.

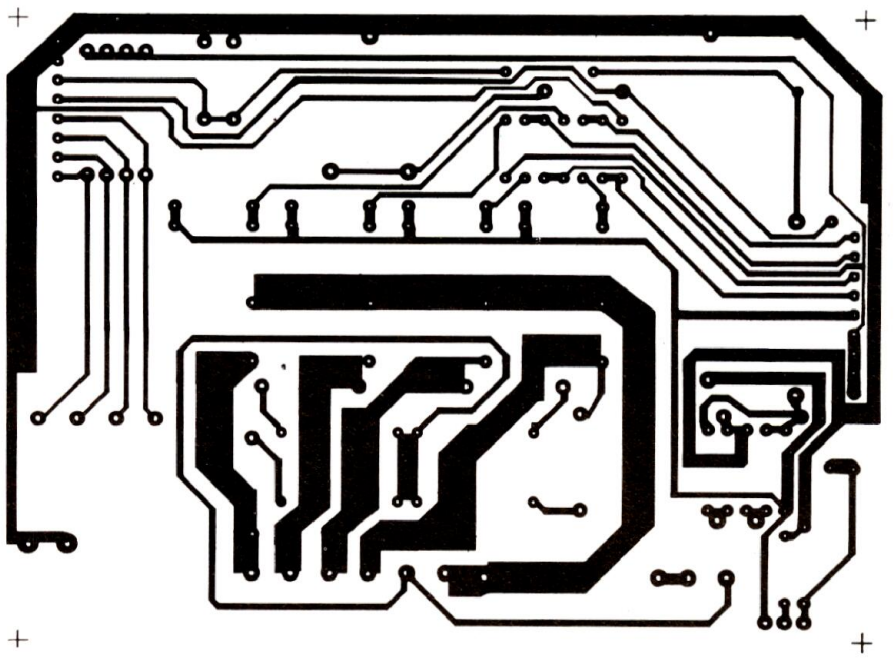


Figura 4. Circuito stampato dell'alimentatore visto dal lato rame in scala unitaria.

Premere ora il pulsante WATER TEMP e, dopo aver immerso la seconda sonda in acqua distillata bollente, regolare RV1 in modo da leggere sul display 99.50.

I trimmer RV1 ed RV2 interagiscono tra loro e pertanto il processo deve essere ripetuto fintanto che non saranno necessari ulteriori aggiustamenti.

Un sistema di taratura alternativo consiste nell'usare un multimetro di precisione per regolare RV1 fino ad ottenere una lettura di 3,7315 V al piedino 7 di IC2. Regolare RV2 per leggere 2,4565 V al piedino 1 di IC2. Questo sistema è molto più rapido (e più ordinato), ma è necessario uno strumento veramente preciso.

La taratura finale riguarda il clock del sistema. Se è disponibile un frequenzimetro di precisione, regolare VC1 fino ad ottenere una frequenza di 1,0485760

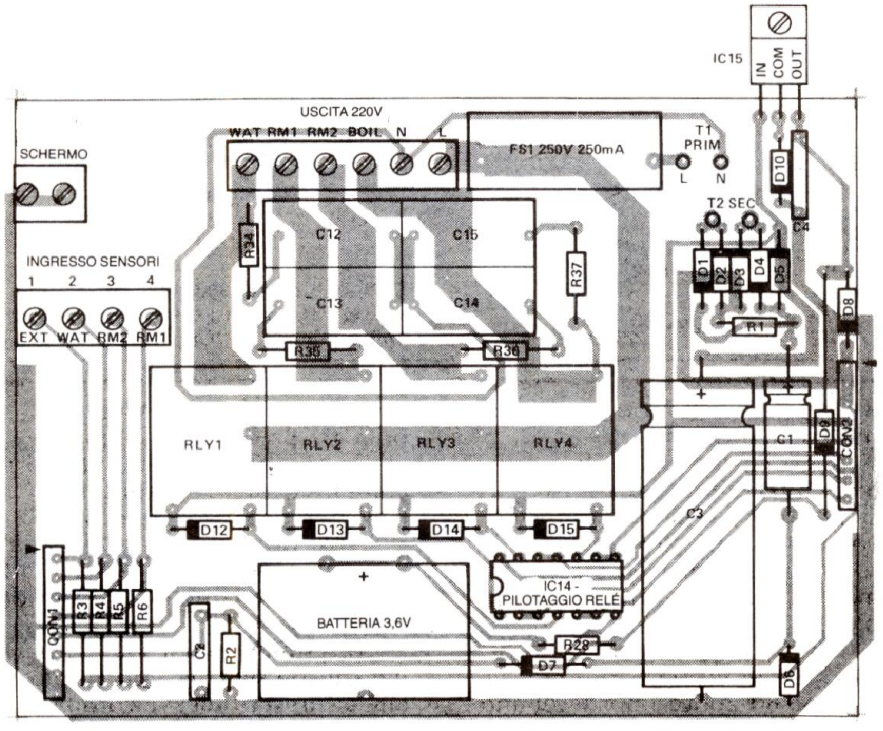
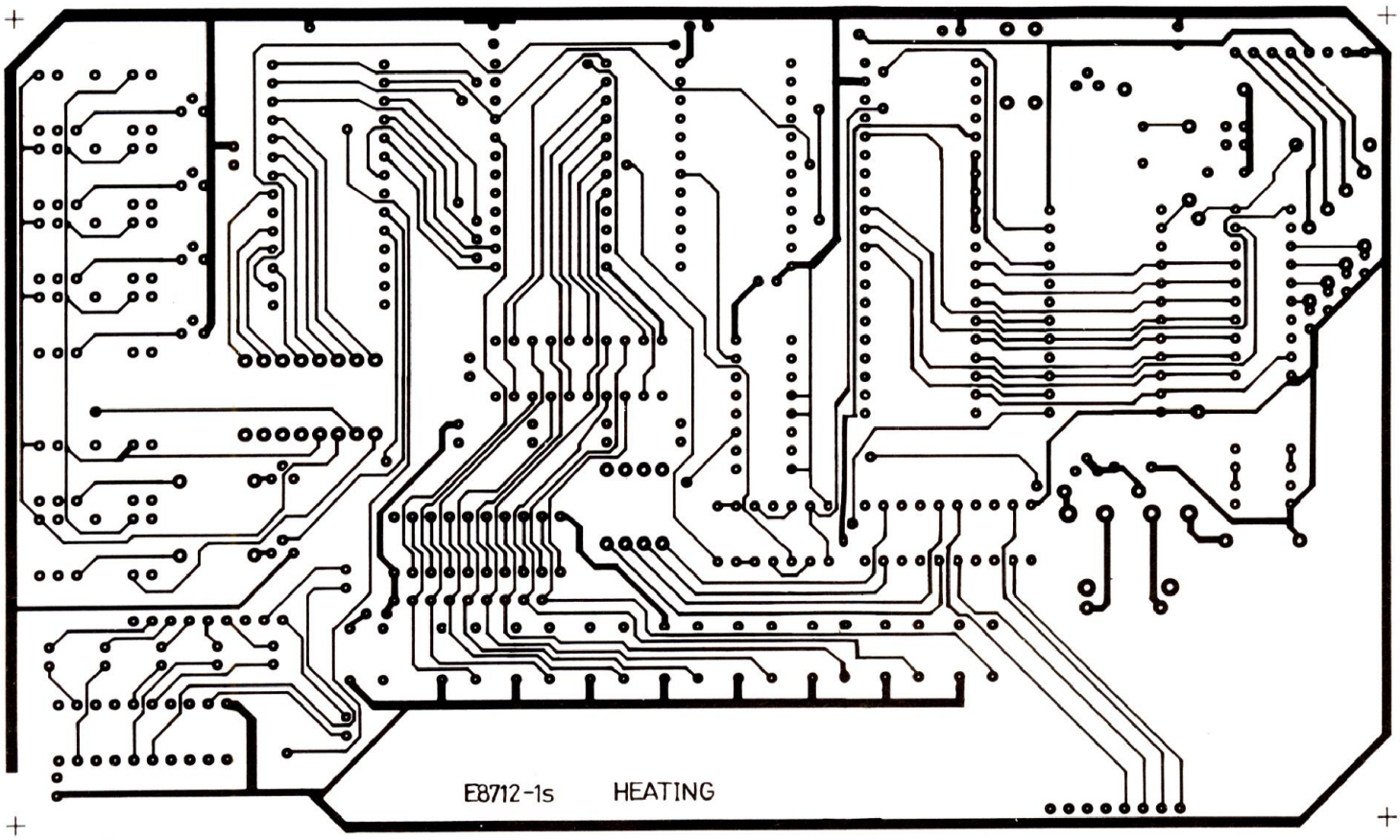


Figura 5. Disposizione dei componenti sulla basetta dell'alimentatore.



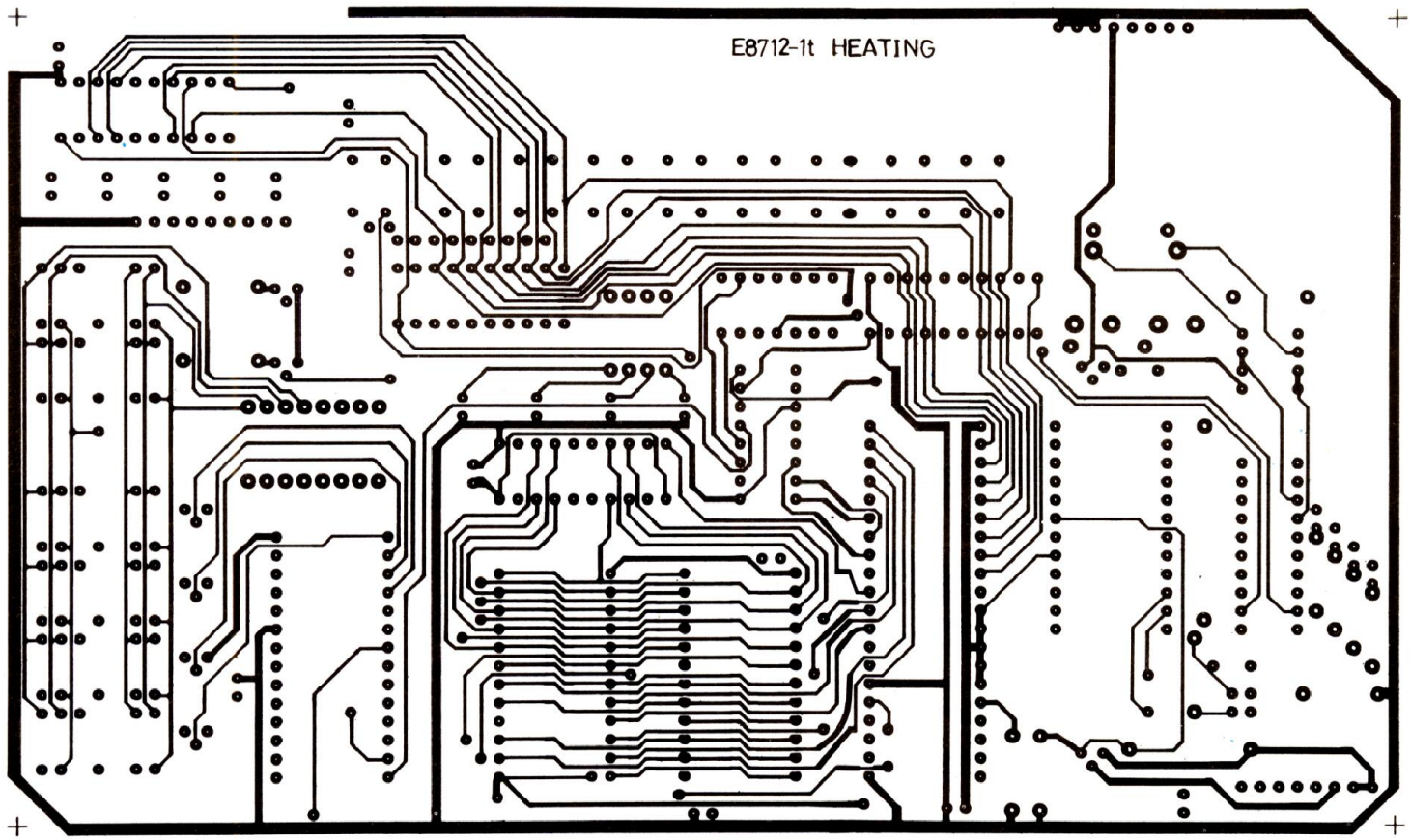


Figura 6. Circuito stampato a doppia faccia della basetta master.
I collegamenti passanti vanno saldati da ambo i lati.

MHz al piedino 21 di IC2. In alternativa, VC1 potrà essere regolato durante un intervallo di alcune settimane, in base alle indicazioni dell'orologio in tempo reale.

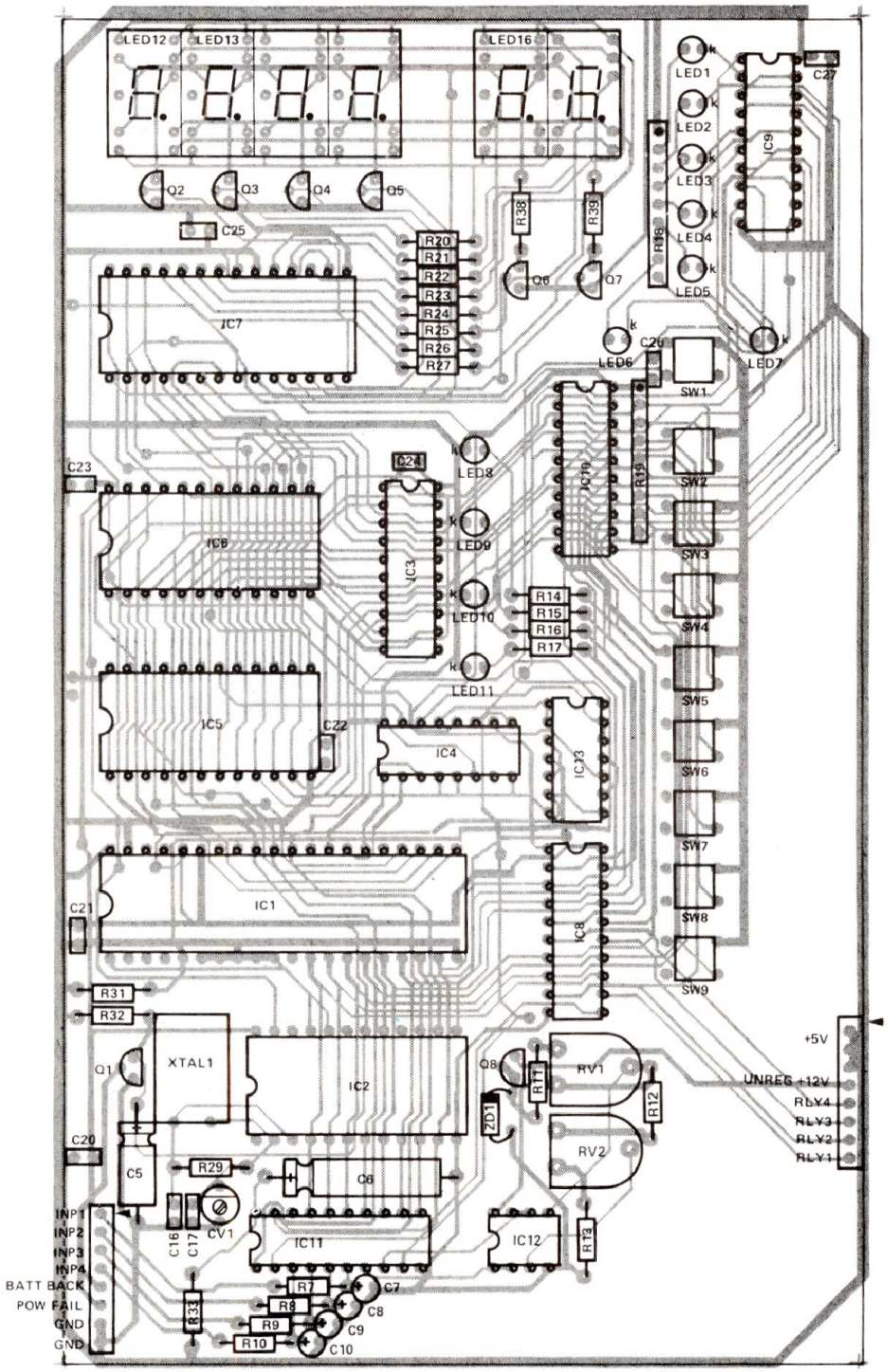
Installazione

Il sistema di controllo dovrà essere installato in una posizione della casa che consenta una più facile manovra ed un cablaggio ordinato: di solito in cucina o nell'atrio. I sensori potranno essere collegati tramite cavetto telefonico, utilizzando un singolo conduttore per ciascun sensore ed un filo per il collegamento comune. Evitare di far correre il cavetto

Listato 1. Programma da memorizzare in EPROM.

```
0000  31 FF 27 AF CD 0B 03 CD 2E 03 21 00 20 0E FF 36
0010  00 23 0D C2 0F 00 3E FF CD DE 05 21 00 20 CD E1
0020  05 21 01 40 CD 27 01 3E 22 B8 C2 68 07 3E 35 B9
0030  C2 68 07 3E 16 BA C2 68 07 3A 3F 40 FE 8B C2 68
0040  07 CD 24 01 32 07 20 CD 42 01 CD 59 01 21 10 20
0050  34 3A 0A 20 E6 F0 FE B0 C2 62 00 3A 02 20 CD 6F
0060  02 AF FE 40 C2 6E 00 3A 00 20 CD 6F 02 AF FE 20
0070  C2 7A 00 3A 03 20 CD 6F 02 AF FE 10 C2 82 00 CD
0080  CF 01 CD E0 01 7D D6 27 32 13 20 CD 36 02 A3 47
0090  3A 17 20 B8 CA A3 00 78 32 17 20 3A 0F 20 E6 B0
00A0  32 0F 20 78 CD AF 02 CD DC 02 3A 0C 20 6F 3A 26
00B0  40 E6 0F A5 6F 3A 0F 20 E6 0B 7D CA C7 00 3A 0F
00C0  20 E6 03 6F 5F F6 B0 07 07 07 67 3A 0F 20 E6 B0
00D0  07 B5 6F 3A 09 20 A5 B4 6F 3A 12 20 2F E6 20 B5
00E0  CD FC 02 7D E6 03 6F 7A E6 02 07 B5 6F 3A 09 20
00F0  A5 CD A9 07 E6 F0 B5 6F 3A 0B 20 B5 CD 0B 03 06
0100  10 0E FF 3A 12 20 FE FF CA 11 01 CD 15 03 CA E7
0110  03 3A 00 B0 FE 00 C2 3B 03 0D C2 03 01 05 C2 01
0120  01 C3 41 00 21 02 40 3A 0A 40 E6 B0 C2 27 01 46
0130  23 23 4E 23 23 56 21 04 20 70 23 71 23 72 CD 32
0140  07 C9 21 00 20 1E 04 E5 CD 4C 07 E1 7E B0 1F 77
0150  2C 1C 7B FE 08 CB C3 47 01 21 9E 07 11 2D 40 3A
0160  06 20 FE 01 CA 6C 01 FE 07 C2 72 01 21 98 07 11
0170  27 40 23 13 4E 3A 07 20 B9 D2 72 01 1B EB 7E CD
0180  F2 06 32 0E 20 11 0C 00 19 7E CD F9 06 32 0D 20
0190  0E 00 1E 02 21 FF 1F CD B9 01 1E 04 CD B9 01 1E
01A0  01 3A 0D 20 32 0E 20 CD B9 01 79 32 09 20 0F DB
01B0  3A 0F 20 E6 0F 32 0F 20 C9 23 46 3A 0A 20 A3 3A
01C0  0E 20 CA C7 01 C6 04 D6 02 B8 D8 79 B3 4F C9 2E
01D0  01 3A 05 20 CD 9B 02 2E 03 3A 04 20 CD 9B 02 C9
01E0  0E 06 1E F0 26 40 3A 06 20 FE 01 C2 F3 01 2E 0E
01F0  C3 15 02 FE 07 C2 FD 01 2E 1A C3 15 02 47 3A 26
0200  40 0F 0F 0F 0F E6 0F B8 C2 0E 02 2E 20 AF FE 00
0210  CA 15 02 2E 14 3A 07 20 BE DA 21 02 23 0D C2 15
0220  02 79 FE 06 CA 2A 02 1E FF 2B 7D C6 19 6F 7E A3
0230  E6 03 32 0C 20 C9 3A 13 20 06 00 FE 05 CA 49 02
0240  DA 49 02 04 D6 06 C3 3B 02 4F 0C 7B FE 03 C2 56
0250  02 3A 26 40 E6 F0 FE 02 C2 5D 02 3E 70 FE 01 C2
0260  64 02 3E D0 FE 00 C2 6B 02 3E 10 B1 2E 05 C9 FE
0270  3F D2 80 02 47 3E 10 32 11 20 3E 37 90 C3 82 02
0280  D6 37 1F 47 DA 8E 02 AF 32 02 60 C3 93 02 3E 05
0290  32 02 60 3E 0C 32 03 60 2E 01 7B 06 00 FE 0A DA
02A0  A8 02 04 D6 0A C3 9D 02 4F 7B 0F 0F 0F 0F B1 47
02B0  E6 0F 4F 7D 26 60 FE 01 79 C2 C7 02 5F 3A 10 20
02C0  E6 01 0F 0F 0F 0F B3 77 2B 7B 1F 1F 1F 1F E6 0F
02D0  5F 3A 11 20 B3 77 AF 32 11 20 7B C9 21 FF 1F 3E
02E0  43 32 0E 20 0E 00 1E 07 16 03 CD B9 01 15 C2 EA
02F0  02 79 A3 CA F8 02 3E 0F 32 0B 20 C9 32 0B 20 2F
0300  32 00 80 AF C9 3A 0A 20 E6 0F B0 32 0A 20 EE F0
0310  32 00 A0 AF C9 20 E6 B0 C0 20 E6 B0 CA 19 03 AF
0320  C9 06 3F 0E FF 0D C2 25 03 05 C2 23 03 C9 16 06
0330  CD 21 03 15 C2 30 03 C9 3A 00 B0 FE B0 C2 45 03
0340  06 10 CD 05 03 FE 40 C2 4F 03 06 20 CD 05 03 FE
0350  20 C2 59 03 06 40 CD 05 03 FE 10 C2 63 03 06 B0
0360  CD 05 03 47 3A A8 07 B8 C2 7D 03 CD 2E 03 3A 00
0370  B0 47 3A A8 07 B8 C2 7D 03 AF 32 12 20 3A 12 20
0380  FE 00 C2 FF 00 3A 00 B0 FE 01 C2 93 03 21 26 40
0390  CD B8 03 FE 04 C2 9E 03 21 0F 20 CD B8 03 FE 08
03A0  C2 AB 03 3A 0F 20 F6 B0 32 0F 20 FE B1 C2 FF 00
03B0  3E FF 32 12 20 C3 FF 00 7E E6 03 5F 07 07 07 57
03C0  3A 0B 20 E6 E7 B2 CD FC 02 CD 21 03 3A 00 B0 E6
03D0  02 C2 D8 03 E1 C3 B5 03 1C 7B E6 03 4F 7E E6 FC
03E0  B1 F6 08 77 C3 B8 03 3E 40 CD FC 02 3E 01 32 10
03F0  20 AF 32 16 20 3E 10 CD 0B 03 CD 15 03 CA 40 04
0400  3A 00 B0 4F FE 04 C2 23 04 3A 0A 20 FE B0 C2 13
0410  04 3E 08 07 47 CD 05 03 32 13 20 3E 40 CD FC 02
0420  CD BF 05 3A 0A 20 FE 10 CC 4B 04 FE 20 CC D6 04
0430  FE 40 CC 30 06 FE B0 CC 30 06 CD 21 03 C3 FA 03
0440  CD BF 05 3E 10 CD 0B 03 C3 41 00 CD 24 01 CD CF
0450  01 CD C4 04 3A 00 B0 21 04 20 01 01 3B FE 42 CC
0460  A2 04 FE 41 CC B4 04 2C 06 17 FE B2 CC A2 04 FE
0470  B1 CC B4 04 2C 01 02 07 FE 22 CC A2 04 FE 0B C2
0480  92 04 3E EE CD DE 05 21 CE 07 11 0E 40 0E 33 C3
0490  EB 06 7E 32 06 40 2D 7E 32 04 40 2D 7E 32 02 40
04A0  AF C9 7E CD A9 04 77 AF C9 B8 DA B1 04 79 D6 01
04B0  C9 C6 01 C9 7E CD BB 04 77 AF C9 B9 F2 C1 04 78
04C0  C9 D6 01 C9 3A 06 40 07 07 07 07 E6 F0 F6 0D 2E
04D0  05 CD AF 02 AF C9 CD E9 05 E5 CD 18 07 3A 00 B0
04E0  FE B2 21 05 20 01 01 17 CC A2 04 FE B1 CC B4 04
04F0  E1 E5 7E E6 07 57 01 01 05 3A 00 B0 FE 42 C2 09
0500  05 7A CD A9 04 57 C3 13 05 FE 41 C2 13 05 7A CD
0510  BB 04 57 CD 32 07 E6 FB B2 77 3A 00 B0 FE 02 C2
0520  32 05 E1 E5 7D C6 19 6F 7E 3C E6 03 47 7E E6 FC
0530  B0 77 FE 20 C2 40 05 21 13 20 01 01 17 CD A2 04
0540  FE 08 C2 56 05 E1 E5 3E C0 77 CD DC 05 CD 21 03
0550  3E FF 32 1B 20 AF FE 30 C2 B2 05 3A 13 20 FE 12
0560  DA B2 05 3A 26 40 E6 F0 C6 10 FE 70 C2 71 05 3E
0570  F0 FE 00 C2 78 05 3E 20 47 3A 26 40 E6 0F B0 32
0580  26 40 E1 E5 3A 05 20 FE 1B CC DC 05 C4 CF 01 CD
0590  36 02 CD AF 02 47 3A 16 20 B8 CA A2 05 3E FF 32
05A0  1B 20 78 32 16 20 E1 7D C6 19 6F 7E E6 03 07 07
05B0  07 F6 40 CD FC 02 3A 1B 20 FE FF CC BF 05 C9 AF
05C0  32 1B 20 21 0E 40 CD F2 05 21 14 40 CD F2 05 21
05D0  1A 40 CD F2 05 21 20 40 CD F2 05 C9 3E 0C 21 00
05E0  60 77 23 77 23 77 23 77 C9 21 0E 40 3A 13 20 B5
05F0  6F C9 7D 5D C6 05 4F 6B 46 23 7E B8 DC 07 06 7D
0600  B9 CA 2B 06 C3 FB 05 70 2B 77 23 E5 7D C6 1B 6F
0610  7E E6 03 47 7E 90 57 23 7E E6 03 B2 2B 77 23 7E
0620  E6 FC B0 77 E1 16 01 C9 AF BA C8 16 00 C3 F7 05
0630  21 27 40 FE B0 C2 3A 06 2E 33 3A 13 20 B5 6F 7E
0640  47 E6 FC 0F 0F 32 14 20 3A 0A 20 FE B0 7B C4 F2
0650  06 CC F9 06 E5 CD 6F 02 CD 36 02 FE 20 D2 62 06
0660  EE F0 CD AF 02 32 1B 20 3A 00 B0 FE 20 C2 7D 06
0670  21 13 20 01 01 0B CD A2 04 E1 C3 D2 06 21 14 20
0680  01 01 3E FE 02 C2 92 06 CD A2 04 E1 CD D4 06 C3
0690  D2 06 FE 01 C2 A1 06 CD BC 04 E1 CD D4 06 C3 D2
06A0  06 FE 10 E1 C2 D2 06 E5 21 13 20 01 01 0B CD A2
06B0  04 CD 36 02 FE 20 D2 BB 06 EE F0 CD AF 02 47 3A
06C0  1B 20 B8 E1 C2 D2 06 23 E5 CD D4 06 CD 21 03 C3
06D0  AB 06 AF C9 3A 14 20 07 07 47 7E E6 03 B0 77 C9
06E0  21 C0 07 11 00 40 0E 40 7E 12 23 13 0D C2 EB 06
06F0  AF C9 E6 FC 0F 0F C6 42 C9 E6 FC 0F C6 77 C9 D6
0700  42 07 07 E6 FC 47 7E E6 03 B0 77 C9 DE 7F 07 E6
0710  FC 47 7E E6 03 B0 77 C9 7E 47 E6 F8 0F 0F 0F 32
0720  05 20 7B E6 07 47 AF 0E 0A B0 0D C2 29 07 32 04
0730  20 C9 3A 04 20 1E 00 FE 0A DA 42 07 1C D6 0A C3
0740  37 07 3A 05 20 07 07 07 E6 F8 B3 C9 21 00 00 06
0750  00 16 00 7B 32 00 C0 3E 03 3D C2 59 07 3A 00 C0
0760  4F 09 15 C2 53 07 44 C9 3E 0F 32 0A 40 3E 0E 32
0770  0B 40 AF CD FC 02 CD 42 01 CD DC 02 3A 0B 20 CD
0780  0B 03 CD 15 03 C2 68 07 3A 00 B0 FE 00 CA BB 07
0790  CD E0 06 C3 E7 03 FD FD FD 40 50 64 70 B8 FF 33
07A0  48 5D 6B B8 FF 63 00 01 07 FE 00 CA B0 07 F6 08
07B0  6F 3A 0A 20 C9 FF FF 20 4E 4F 56 20 31 39 3B 35
07C0  00 22 00 35 00 16 01 01 01 01 0F 06 00 B0 3B 4B
07D0  60 70 B8 98 33 48 60 6B 83 9B 38 4B 60 70 B8 98
07E0  33 48 60 6B 78 9B 63 33 7A 63 72 6B B2 33 78 5B
07F0  70 4B 7A 37 72 4B 72 4B 72 37 70 4B 70 4B 72 B8
```

Figura 7. Disposizione dei componenti sulla basetta principale.



dei sensori vicino ai cavi della rete elettrica, per evitare la captazione di ronzio. I sensori d'ambiente dovranno essere montati su un muro divisorio interno, circa 2 m al di sopra del livello di pavimento e lontani da sorgenti locali di calore. Il sensore per l'acqua calda dovrà essere essere nastrato direttamente sul rame del cilindro scambiatore di calore dell'acqua calda, a circa metà della sua altezza. I cablaggi di rete devono essere effettuati con cavi adatti e protetti con fusibili da 5 A. Una particolare attenzione dovrà essere dedicata a garantire una corretta messa a terra.

Caratteristiche tecniche ed azionamento

Sono previsti quattro ingressi di rilevamento della temperatura: Esterna, Locale 1, Locale 2 ed Acqua. Sono previste uscite per controllare uno scaldaacqua elettrico e due zone separate, servite dal riscaldamento centrale (mediante elettrovalvole o pompe.
La protezione antigelo è sempre attiva, con accensione della caldaia se uno qualsiasi dei sensori interni rileva una temperatura minore di 5 °C.
Il riscaldamento dell'acqua e/o il riscaldamento centrale possono essere attivati automaticamente nei tempi predisposti, secondo 24 programmi settimanali: 6 ciascuno per il sabato, la domenica e tutti gli altri giorni della settimana, più altri sei per una giornata "fluttuante", il cui programma può andare a sostituire quello di qualsiasi giorno della settimana (ad esempio il giorno di chiusura anticipata di un negozio).
Ciascun programma permette di attivare il riscaldamento centrale o quello dell'acqua, oppure di attivarli o disattivarli contemporaneamente. Il programma può essere scavalcato per fornire, ad esempio, una vasca piena di acqua calda per il bagno, oppure un'esclusione temporanea in estate oppure durante una vacanza, pur rimanendo attiva la protezione antigelo.
L'acqua calda ed il riscaldamento centrale si escludono automaticamente a mezzanotte, a meno che in questo istante abbia subito inizio il programma del giorno dopo.
Possono essere anche controllate le temperature dell'acqua calda e del riscaldamento centrale. I giorni del fine settimana e della settimana sono suddivisi in sei periodi, per ciascuno dei quali possono essere predisposte separatamente le temperature dell'acqua calda e del riscaldamento centrale. I tempi programmati e le temperature impostate in memoria vengono conservate, in caso di mancanza di alimentazione, per oltre 100 ore.
Il display a LED fornisce il tempo e le letture istantanee delle temperature di tutti i sensori, nel campo compreso tra -27,5 e +99,5 °C.
I controlli possono essere bloccati con un codice di accesso, per evitare manomissioni.

Impostazione iniziale

All'accensione, la protezione antigelo è in funzione e, dopo aver predisposto il tempo (vedi sotto), saranno operativi i seguenti programmi predisposti. (AC = acqua calda; RC = riscaldamento centrale).

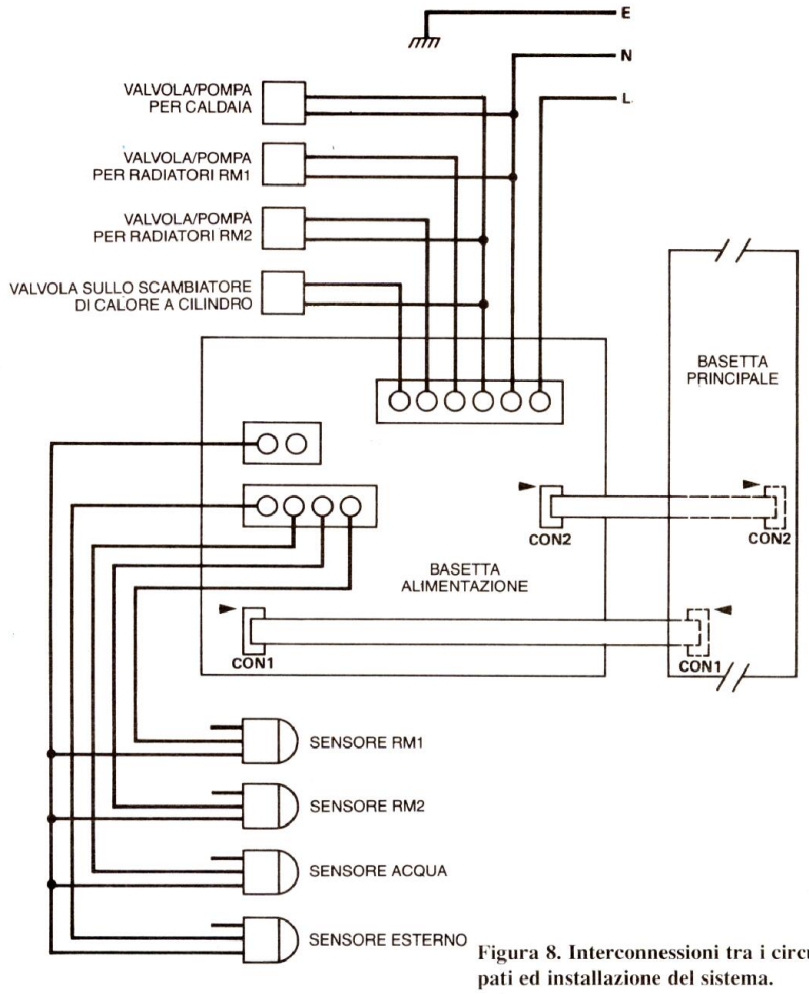


Figura 8. Interconnessioni tra i circuiti stampati ed installazione del sistema.

Domenica (1)		Giorni infrasettimanali (d)	
7,30	AC ed RC	6,30	AC ed RC
9,30	RC	9,00	
12,00	AC ed RC	12,00	AC ed RC
14,00	RC	13,30	
17,00	AC ed RC	16,30	AC ed RC
19,00	RC	19,30	RC

Sabato (7)		Giorno fluttuante (F) (predisposto a venerdì)	
7,00	AC ed RC	6,30	AC ed RC

ENCICLOPEDIA PRATICA JACKSON DI

ELETTRICITA' & ENERGIA

IN EDICOLA
2 FASCICOLI
A SOLE 200 LIRE

ELETTRICITÀ & ENERGIA è la grande opera del Gruppo Editoriale Jackson nata per tutti coloro che intendono acquisire la padronanza più completa delle fonti energetiche, dalle tecnologie utilizzate, fino alle principali applicazioni.

Grande spazio è dedicato all'*elettricità*, dalle sue leggi fondamentali, fino ai suoi più comuni settori di utilizzo. L'elettricità è, infatti, tra tutte le risorse energetiche, quella, con cui chiunque di noi ha quotidianamente a che fare.

Rivolta all'hobbista oltre che al tecnico, ELETTRICITÀ & ENERGIA riserva un buon numero di pagine, in ogni fascicolo, anche a nozioni di tipo pratico, dall'impiantistica al "fai da te" elettrico.

Tutti gli argomenti sono trattati con lo stile e la professionalità delle Grandi Opere Jackson.

52 fascicoli da rilegare in:
4 splendidi volumi
con un totale di 1050 pagine
oltre 5000 fotografie e illustrazioni

IN OGNI FASCICOLO

- FAI DA TE
- BASI DELL'ELETTRONICA
- ELETTRODOMESTICI
- IMPIANTI E MATERIALI
- FONTI DI ENERGIA

ENCICLOPEDIA PRATICA JACKSON DI
ELETTRICITA' & ENERGIA

IL SAPER FARE DI OGNI GIORNO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE GRANDI OPERE

9,30	RC	9,00	
12,00	AC ed RC	12,00	AC ed RC
14,00	RC	13,30	
17,00	AC ed RC	15,00	AC ed RC
19,00	RC	19,30	RC

Tempo	RC	AC
Fine settimana		
00,00-08,00	12 °C	45 °C
08,00-10,00	21 °C	60 °C
10,00-12,40	18 °C	50 °C
12,40-14,00	20 °C	60 °C
14,00-17,00	19 °C	50 °C
17,00-00,00	22 °C	60 °C
Giorni infrasettimanali		
00,00-06,30	12 °C	45 °C
06,30-09,00	21 °C	60 °C
09,00-11,00	17 °C	50 °C
11,00-13,00	20 °C	60 °C
13,00-17,00	15 °C	50 °C
17,00-00,00	21 °C	60 °C

Premendo il pulsante SET/RUN, il sistema di controllo verrà portato nal modo di esercizio e predisposizione, indicati dai LED rossi e verdi sul pannello frontale.
Il tempo e la temperatura misurati dai tre sensori possono essere visualizzati, nel modo RUN, premendo il relativo pulsante.
Nel modo SET, la funzione da predisporre viene indicata da uno dei quattro LED a sinistra dei pulsanti. Premendo il pulsante FUNCTION si può passare alla successiva funzione.

Tempo

Con il LED funzione più alto acceso, il tempo può essere predisposto premendo in sequenza i pulsanti HOUR, MIN e DAY/PROG, usando poi i pulsanti con le frecce verso l'alto o verso il basso per aumentare o diminuire il tempo visualizzato.
Premendo il pulsante FUNCTION, il tempo risulterà impostato e si passerà alla funzione di programma.

Tempi programmati

I tempi programmati per ciascuna giornata sono numerati da 1 a 6 ed i giorni programmati sono contrassegnati "1" per la domenica, "d" per i giorni infrasettimanali, "7" per il sabato.
L'avanzamento attraverso i passi del programma per ciascun giorno avverrà con il pulsante DAY/PROG. Predisporre il tempo per ciascun evento programmato, nello stesso modo in cui viene programmata l'ora del giorno (osservare però che i minuti ora avanzano in passi di dieci). L'azione da effettuare nell'istante predisposto viene programmata premendo il pulsante STEP, fintanto che i LED HW AVAIL e CH AVAIL indicheranno l'azionamento desiderato. Il programma viene confermato quando il pulsante DAY/PROG viene premuto, per passare al programma successivo.
Il ciclo viene ripetuto per ciascun gruppo di sei programmi e per ogni giorno programmabile.
La programmazione del giorno fluttuante avviene in modo uguale, tranne per il fatto che il giorno da sostituire con

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 4,7 kΩ
R2	resistore da 47 kΩ
R3/6-14/17	resistori da 1 kΩ
R7/10	resistori da 100 Ω
R11-13-31	resistori da 10 kΩ
R12	resistore da 2,2 kΩ
R188	resistori SIL da 1 kΩ
R198	resistori SIL da 10 kΩ
R20/28-38-39	resistori da 33 Ω
R2	resistore da 150 kΩ
R32	resistore da 100 kΩ
R33	resistore da 220 Ω
R34/37	resistori da 100 Ω
RV1-2	trimmer orizzontale da 2,2 kΩ
C1	cond. elettr. da 4,7 µF 16 Vl
C2	cond. al poliestere da 100 nF
C3	cond. elettr. da 2000 µF 25 Vl
C4	cond. al poliestere da 220 nF
C5-6	cond. elettr. da 10 µF 16 Vl
C7/10	cond. elettr. al tantalio da 10 µF 16 Vl
C11	non previsto (oppure100 nF opzionale come da schema)
C12/15	cond. ceramici da 100 nF 250 Vca
C16	cond. ceramico da 22 pF
C17	cond. ceramico da 10 pF
C18-19	non previsti
C20/27	cond. ceramici da 47 nF
VC1	compensatore miniatura da 1,5/6 pF
IC1	circuito integrato 8085A
IC2	circuito integrato HD146818P
IC3	circuito integrato 74LS374
IC4	circuito integrato 74LS138
IC5	circuito integrato 2732 oppure 2716
IC6	circuito integrato 6116 oppure 4016
IC7	circuito integrato MM74C917
IC8	circuito integrato 74LS540
IC9-10	circuiti integrati 74LS377
IC11	circuito integrato ADC0844
IC12	circuito integrato LM3508
IC13	circuito integrato 4011
IC14	circuito integrato 74LS33
IC15	circuito integrato 7805
IC16/19	circuiti integrati LM335Z
Q1	transistore BC251
Q2/7	transistori 2N3904
Q8	transistore 2N3819
ZD1	diodo zener 1N823
LED1-2-7/11	LED rossi
LED 3-6	LED verdi
LED 4-5	LED gialli
LED 12/17	display c.c. MAN74A (o equiv.)
D1/5-8/10	diodi 1N4000
D6-7-12/25	diodi 1N4148
B1	batteria NiCd da 3,6 V/100 mA
CON1-2	connettori 8 poli, presa e spina
FS1	fusibile da 250 mA e portafusibile
RLY1/4	relè con bobina 5 V TTL
SW1/9	pulsanti a contatto di lavoro
T1	trasformatore s=12 V 750 mA
XTAL1	quarzo 4,194304 MHz
1	circuito stampato

Distanziatori per c.s., zoccoli per circuiti integrati, contenitore, cavi di collegamento, dissipatore termico per IC5, dadi e viti.

il giorno fluttuante viene determinato dal pulsante COPY. Premere e mantenere premuto il pulsante COPY e poi premere il pulsante DAY/PROG fintanto che risulta visualizzato il giorno desiderato. Se non sono necessari tutti e sei i programmi per ciascun giorno programmabile, quelli indesiderati possono essere eliminati premendo il pulsante CANCEL.
Il display mostra CCCC per un breve intervallo e gli altri programmi vengono spostati verso il basso, per occupare lo spazio.
Viene visualizzato CCCC per il tempo di ciascuno di tali programmi cancellati. Non è necessario impostare i programmi in ordine cronologico: è il software che provvede ad allinearli.

Programmazione delle temperature

Verranno predisposte per prime le temperature ambiente per il fine settimana (E). Per ciascun periodo, viene visualizzata la temperatura predisposta, che può essere modificata mediante i pulsanti con le frecce verso l'alto o verso il basso. Il pulsante DAY/PROG sposta lungo i giorni della settimana (d) i periodi di ciascuna temperatura ambiente. Per risparmiare tempo, il pulsante COPY potrà essere utilizzato per copiare le attuali regolazioni delle temperature ai successivi periodi dello stesso giorno. I tempi e le temperature predisposti possono essere impostati in qualsiasi momento, premendo uno dopo l'altro i pulsanti CANCEL, freccia in alto e freccia in basso, nel modo SET.

Scavalcamento di programmi

La pressione del pulsante ADVANCE permette di far scavalcare al temporizzatore il controllo del riscaldamento centrale e dell'acqua calda, fino al tempo programmato per l'evento successivo. Il pulsante STEP ed i LED CH AVAIL ed HW AVAIL vengono usati per determinare quale funzione (o quali funzioni) devono rimanere sotto il controllo del temporizzatore.
Il pulsante OVERRIDE viene utilizzato per lo stesso scopo, ma la predisposizione manuale rimane finchè non viene cancellata con i pulsanti OVERRIDE e STEP, per restituire il controllo dell'acqua calda e del riscaldamento centrale alla sequenza preprogrammata. Il pulsante HW BOOST attiverà il sistema dell'acqua calda fino a quando la temperatura raggiungerà quella del periodo in corso nel momento in cui ha cessato di seguire il normale programma.

Bloccaggio

Il sistema di controllo può essere bloccato premendo e mantenendo premuti insieme per alcuni secondi i pulsanti HOUR ed OVERRIDE. Il bloccaggio viene indicato dallo spegnimento del LED RUN. Per sbloccare il sistema di controllo, premere insieme i pulsanti ADVANCE STEP ed OVERRIDE per cinque secondi.

© ETI 1987

SE CERCATE UN TEST SET
COMPLETO PORTATILE,
AD UN PREZZO RAGIONEVOLE
ECCOLO:

- 100 KC ÷ 1000 MC CONTINUI
- Uscita calibrata 0.1 ÷ 10,000 microvolts
- Sensibilità ricevitore 2 microvolts
- Misura della potenza 0.1.÷ 100 W.
- Lettura a cristalli liquidi
- 50 memorie
- Incrementi di frequenza 500 Hz.
- Modulazione frequenza fino a 15 KC
- Modulazione ampiezza fino a 90%
- BF interno 1 KC, controllo a quarzo
- Misura SINAD, modulazione, ERRORE di frequenza
- Stato solido, portatile, batterie interne comprese
- Peso 7.3 Kg.

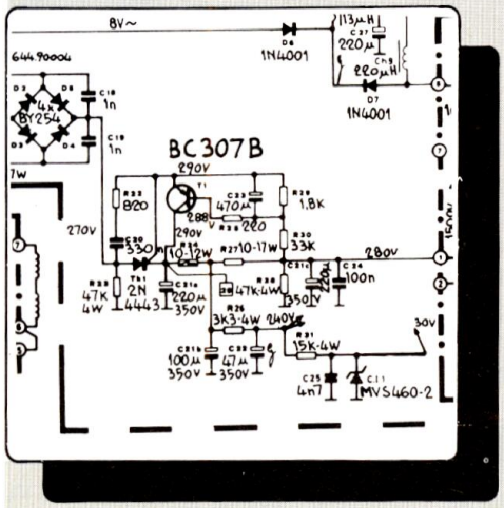
MAGGIORI DETTAGLI A RICHIESTA

DOLEATTO
V.S. Quintino, 40 - 10121 TORINO
Tel. 011/511271-543952 - Tlx 221343
Via M. Macchi, 70 - 20124 MILANO
Tel. 02/6693388

**HELPER
SM 1000!**

SOLO L. 5.700.000 + I.V.A. 18%
prezzo introduttivo $ = L. 1250

LA HELPER PRODUCE ANCHE:
Millivolmetri RF fino a 1500 MC, Sinnader, Sonde millivolmetriche, ecc.
MATERIALI A MAGAZZINO



MODELLO : EMERSON 26 Gemini SF

SINTOMO : Apparecchio completamente spento

PROBABILE CAUSA : Circuito di alimentazione generale in avaria

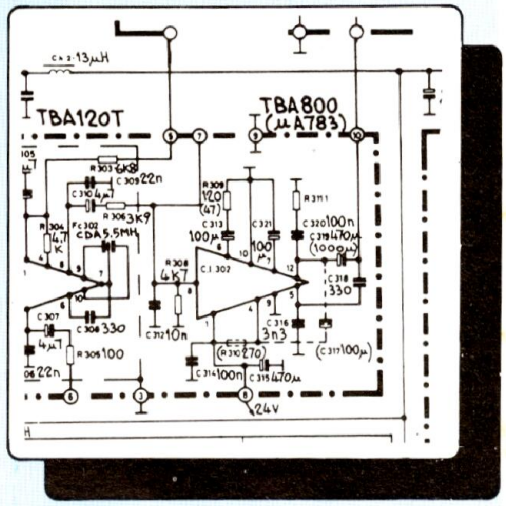
RIMEDIO : Sostituire l'SCR Th1 modello 2N4443 con un componente dello stesso tipo

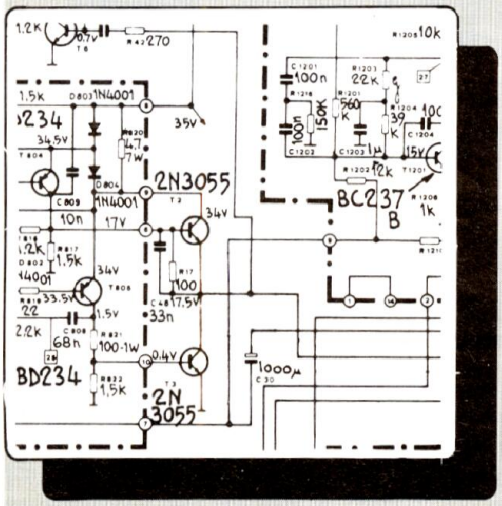
MODELLO : EMERSON 26 Gemini SF

SINTOMO : Mancanza del sonoro

PROBABILE CAUSA : Stadio finale audio guasto

RIMEDIO : Sostituire il condensatore elettrolitico C319 da 470 µF 35 Vl



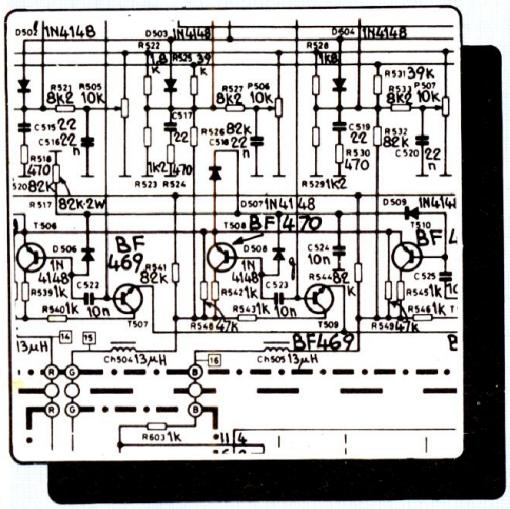


MODELLO : EMERSON 26 Gemini SF

SINTOMO : Presenza di una riga orizzontale attraverso lo schermo buio

PROBABILE CAUSA : Mancanza dell'amplificazione o del sincronismo verticale

RIMEDIO : Sostituire T2 e/o T3 modello 2N3055



MODELLO : EMERSON 26 Gemini SF

SINTOMO : Non si presenta il colore blu (rosso o verde)

PROBABILE CAUSA : Avaria in uno degli stadi finale di colore

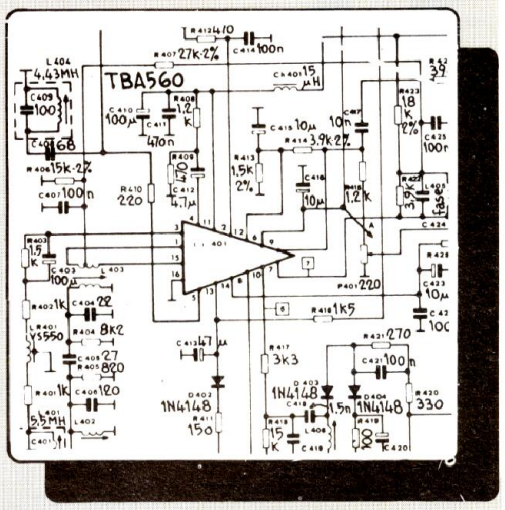
RIMEDIO : Sostituire il finale T508 modello BF470 (oppure T506 o T510 a seconda del colore mancante)

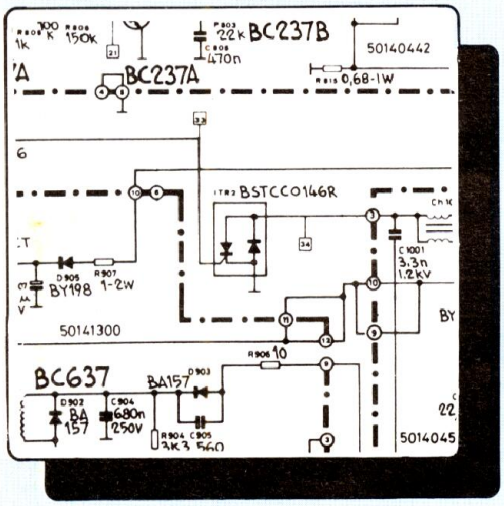
MODELLO : EMERSON 26 Gemini SF

SINTOMO : Non compare l'immagine e lo schermo rimane di un grigio più o meno luminoso

PROBABILE CAUSA : Interruzione della catena di amplificazione video

RIMEDIO : Sostituire il circuito integrato IC401 modello TBA560





MODELLO : EMERSON 26 Gemini SF

SINTOMO : Presenza di una linea verticale luminosa al centro dello schermo

PROBABILE CAUSA : Mancanza di amplificazione dei sincronismi orizzontali

RIMEDIO : Sostituire l'SCR di potenza ITR2 modello BSTCC0146R

Radiantistica

ACCORDATORE D'ANTENNA

di F. Pipitone

Uno dei modi per migliorare le prestazioni di antenne per le VLF/LF, cioè Onde Lunghe e Lunghissime, consiste nell'usare un sintonizzatore passivo di antenna. Vediamo alcuni cenni sulla sua teoria e su come realizzarne ed usarne uno. Per una buona ricezione dei segnali con delle antenne filari "random" è consigliabile fra l'altro l'impiego di un sintonizzatore passivo di antenna. Ne esistono vari modelli anche in commercio, ma in genere sono progettati per l'uso sulle gamme delle Onde medie o Corte, al di sopra dei 150 kHz. Solo raramente si trova qualche modello che scenda sino ai 10 kHz. Dato che i maggiori problemi si incontrano nell'ascolto delle frequenze più basse, vogliamo qui discutere come si progetta un sintonizzatore d'antenna di buona selettività per la gamma da 10 a 500 kHz.

Speciale radioamatori e CB

Collegamento all'antenna

Abbastanza spontanea è l'idea di collocare il sintonizzatore nei pressi del ricevitore, collegandolo all'antenna per mezzo di un cavo coassiale, come mostrato in Figura 1. Uno dei problemi che allora sorgono alle frequenze basse sta nel fatto che la capacità Cc del cavo, in parallelo con quella dell'antenna Ca, riduce la sensibilità del rapporto Ca/(Ca+Cc+Ct). Scegliendo un pezzo di cavo coassiale ad alta impedenza e bassa capacità è possibile progettare un sintonizzatore che tenga conto della capacità del cavo come componente del circuito d'entrata del sintonizzatore, consentendo di lavorare con cavi lunghi sino a 15 m fra antenna e sintonizzatore. Questo sistema risulterà meno sensibile di un sistema di antenna attiva preamplificata con la stessa lunghezza del filo d'antenna, ma vi saranno meno problemi di distorsione da intermodulazione a causa della migliore selettività e non si richiederà alcun preamplificatore.

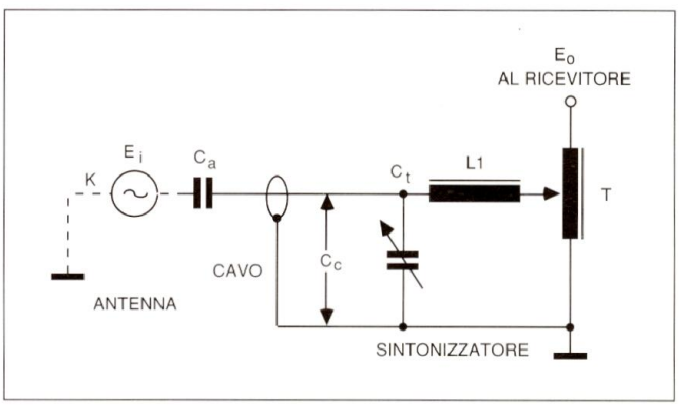


Figura 1 : E' importante tenere conto della capacità addizionale Cc introdotta dal cavo coassiale che collega l'antenna al sintonizzatore.

Il vantaggio dell'avere il sintonizzatore presso il ricevitore è ovvio. L'ingresso a cavo coassiale riduce la captazione di disturbi locali poichè l'antenna può essere posizionata lontana dalle linee elettriche, apparecchiature elettriche di casa ed altre fonti di disturbo.

Considerazioni di progetto

Per il progetto di un sintonizzatore di questo tipo dobbiamo prima misurare, o ricavare una stima, della capacità minima totale, includente quella dell'antenna. Si richiede un condensatore di sintonia di valore relativamente elevato, pari ad alcune volte quello della citata capacità minima. Abbiamo scelto quindi un variabile a tre sezioni, ciascuna delle quali variabile fra 12 e 440 pF reperibili ad esempio in vecchi

ricevitori radio. Si possono ancora trovare nuovi, ma sono relativamente costosi, ed in genere non è difficile trovarli presso i rivenditori di surplus. Includendo tutte le varie componenti, la capacità minima totale si può stimare in: capacità dell'antenna (120 pF) + capacità del cavo coassiale (360 pF) + capacità minima del variabile (36 pF) con tutte le sezioni in parallelo = capacità totale minima: 516 pF. Con il variabile tutto inserito le suddette capacità raggiungono invece: capacità dell'antenna (120 pF) + capacità del cavo coassiale (360 pF) + capacità massima del variabile (1320 pF) = capacità totale massima: 1800 pF.

Circuito del sintonizzatore

Ora che abbiamo una stima della variazione di capacità del circuito di sintonia, fra 516 e 1800 pF, ci serve un certo numero di induttanze che possano risuonare con queste capacità alle frequenze che ci interessano. Il rapporto $\sqrt{1800/516}$ ci dà il rapporto di frequenza su ciascuna gamma per una data induttanza: il suo valore è di 1,86/1. Un gruppo di bobine che può coprire la gamma che ci interessa, da 10 a 500 kHz, è indicato in Tabella 2. Le bobine vengono collegate in serie all'antenna e all'entrata per il cavo coassiale, prima di un apposito trasformatore a bassa resistenza ohmmica avvolto su nucleo toroidale, studiato per adattarsi all'ingresso a 500 Ω del ricevitore, come mostrato in Figura 2. Le varie bobine sono state scelte in modo che i vari campi di frequenza abbiano una certa sovrapposizione, il che significa che il rapporto fra i valori delle successive bobine è un pò meno di $1,86^2$.

Il trasformatore di accoppiamento a larga banda prende il posto di un'altra serie di induttanze di adattamento all'impedenza del ricevitore. Oltre alla perdita introdotta all'ingresso di antenna dal divisore capacitivo cui abbiamo accennato in principio, il trasformatore, in serie con una bobina ad alta reattanza, introduce un'ulteriore perdita nella parte bassa delle gamme. Ciò è in parte compensato da un numero del fattore di merito Q. La selettività diminuisce al crescere della frequenza, ma il guadagno aumenta. Se collegato all'ingresso a 500 Ω del ricevitore la presa sul trasformatore a bassa impedenza d'ingresso fa apparire un carico di 30 Ω alle bobine. Il che è sicuramente il meglio che si può fare, a causa della grande variazione di reattanza e rapporto L/C del circuito di entrata, ma le prestazioni generali sono del tutto soddisfacenti, considerando che stiamo usando un trasformatore a singola uscita per coprire l'intera gamma da 10 a 500 kHz.

La selezione delle varie bobine avviene tramite un commutatore a due vie. La caratteristica di larghezza di banda è costante per ciascuna bobina: ossia, il Q di una data bobina risulta massimo nella posizione di minima capacità del variabile, e diminuisce di una quantità circa pari al rapporto di sintonia (frequenze) alla capacità massima. I risultati ottenuti usando le induttanze a RF economiche suggerite in Tabella 2 con un'antenna da 120 pF sono indicate in Figura 2. L'antenna usata è uno stilo di 4 m, posto ad un'altezza di 10 m.

Se si usa un filo d'antenna od un cavo con maggiore o minore capacità di quelle specificate, i rapporti d'induttanza vanno calcolati per un diverso gruppo di bobine. Il cavo usato è un surplus con una bassa capacità di soli 24 pF/m. Quindi un cavo di 15 m ha una capacità di 360 pF.

Per altri cavi ad alta impedenza, come l'RG62, di circa 40 pF per m, si dovrebbe usare una lunghezza di 360/40 = 9 m di cavo con gli stessi altri componenti: va bene qui il cavo speciale per le autoradio, ad alta impedenza e bassa capacità. Ogni diverso sistema richiede il ricalcolo delle bobine per il buon adattamento delle induttanze e della capacità alla gamma di frequenza prescelta.

In questi calcoli possono tornarvi utili le formule seguenti:

$$f = 10^6 / 2\pi \sqrt{LC}$$

$$L = 10^{12} / (2\pi f)^2 C$$

dove f è la frequenza (kHz), L è l'induttanza (μH) e C la capacità (pF).

In Tabella 2 si trovano i valori del Q e delle perdite a metà banda del circuito di sintonia, con antenna e cavo collegati; le cifre sono state determinate in laboratorio usando un generatore di segnali. Le effettive prestazioni delle antenne potranno in effetti risultare un pò peggiori di quelle indicate, a causa del fattore di perdita e degli effetti di terra. Nelle nostre prove il fattore di accoppiamento di terra K varia fra 0,05 (-26dB) a 10 kHz sino a 0,2 (-14dB) a 400 kHz.

Una stima del rendimento

Tabella 2

FREQUENZA CENTRALE (kHz)	PERDITA (dB)	Q	BANDA (kHz)	INDUTTANZA (mH)
13,9	-24	47	0,3	150
20,1	-17	92	0,22	68
30,1	-15	56	0,54	33
52,7	-10	53	1,0	10
93,6	-9	36	2,6	3
168	-8	22	7,7	1
298	-9	12	24	0,3
518	-9	12	42	0,1

Tabella 1

CAMPO DI FREQUENZA (kHz)	INDUTTANZA (mH)
10-16	150
15-27	68
23-38	33
37-67	10
67-120	3
119-210	1
208-380	0,3
380-630	0,1

complessivo effettuato confrontando l'antenna filare collegata direttamente all'ingresso a 500 Ω del ricevitore con la stessa antenna collegata per il tramite di cavo e sintonizzatore è data in Tabella 3. Da questa si può notare come vi sia un incremento complessivo di 25 dB per le frequenze più basse (10 kHz), che cala sino a soli 8 dB all'estremo alto della banda LF (400 kHz).

Gli elevati fattori di perdita d'antenna indicati sono tipici di quel chge succede quando una lunghezza "random" di filo viene collegato direttamente all'ingresso a 500 Ω di un ricevitore. Il sintonizzatore fornisce degli ovvi miglioramenti, grossolanamente proporzionali al Q del circuito sintonizzato. Oltre ad aumentare la sensibilità, il sintonizzatore d'antenna fornisce anche una buona selettività, senza praticamente alcuno dei problemi di intermodulazione che si incontrano invece con le antenne di tipo attivo. Naturalmente queste ultime posseggono una migliore sensibilità.

La stretta banda passante del sintonizzatore d'antenna richiede che si aggiusti il condensatore variabile per il massimo segnale quando ci si sposta di frequenza. La cosa è semplice se il ricevitore dispone di S-meter, o se si riesce a distinguere l'incremento del segnale audio mentre si esegue la sintonia.

Per gli sperimentatori che desiderino variare questo metodo di sintonia dell'antenna ci sono vari fattori da considerare. Il Q dell'antenna risulta limitato sia dal tipo di bobine usate che dalla resistenza serie del circuito: il che vuol dire che anche con le migliori bobine sarà la resistenza in serie del cavo ad alta impedenza e del trasformatore d'uscita a determinare in definitiva le prestazioni. Nelle gamme più alte, un più basso Q è inevitabile, a motivo della minor reattanza delle bobine rispetto alla resistenza del sistema. Un altro fattore è dato dal rapporto di spire del trasformatore d'uscita.

Un possibile miglioramento che si può apportare, esaminati dati di Tabella 2, è di spostare la presa sul trasformatore di uscita per un rapporto 4:1 per le frequenze sotto 50 kHz, dove la resistenza e le perdite della bobina sono maggiori. La presa col rapporto 16:1 può essere usata per le bobine da 50 a 500 kHz, dove le perdite sono pressochè costanti a 9-10 dB. Questa modifica comporta un Q inferiore per le bobine più grandi, ma un netto miglioramento nel trasferimento di energia al ricevitore, come suggerito dal circuito di Figura 2. Nel montare il prototipo sperimentale del sintonizzatore d'antenna, abbiamo disposto le bobine radialmente attorno al commutatore, col trasformatore a nucleo toroidale collocato verso il fondo vicino ai terminali di uscita che collegano il ricevitore. Il prototipo prevede anche una bobina extra per la ricezione sotto i 10 KHz.

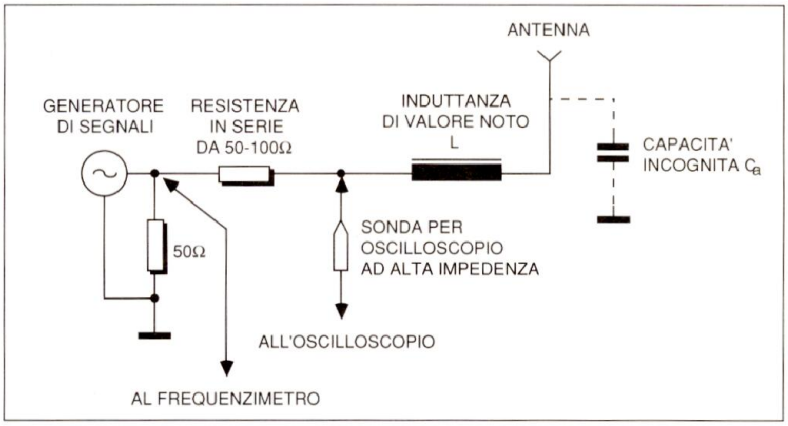


Figura 3 : Schema dei collegamenti per misurare la capacità dell'antenna.

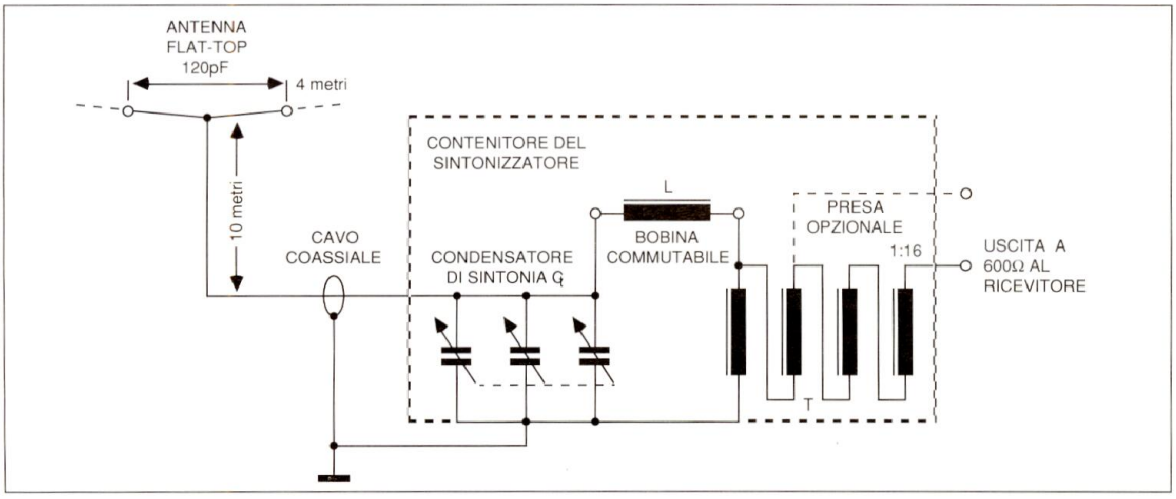


Figura 2 : Il valore dell'induttanza L può essere ricavata dalla Tabella 2. In pratica si useranno diverse bobine, commutate secondo la gamma di ricezione.

Capacità di antenna

Molti posseggono un generatore di segnali, un oscilloscopio ed un frequenzimetro: tali strumenti possono venire usati per avere una buona stima della capacità dell'antenna, seguendo la tecnica schematizzata in Figura 3.

Una resistenza di piccolo valore assume qui le funzioni d'un trasformatore ibrido da -3 dB. Tale resistenza deve avere un valore molto minore alla reattanza della bobina alla frequenza di misura. Una resistenza a 50-100 Ω, con bobine fra 5 e 10 mH, possono venire impiegate per misure di capacità d'antenna fra 10 e 500 pF nella gamma 50-500 kHz. E' bene fare una prima stima della capacità dell'antenna basandosi su un valore di 10 pF/m di filo, ed usare questo primo valore come guida per i test successivi. Una volta ricavata la stima della capacità d'antenna, si potrà controllare la frequenza di risonanza sostituendo un condensatore di pari valore a quello calcolato.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON DIVISIONE FORMAZIONE PRODOTTI PER LA DIDATTICA PRESENTA

FORMAZIONE A DISTANZA

Elenco corsi

Elettronica Digitale (FDED) Elettronica Base (FDEB)
Elettronica Lineare (FDEL) Microprocessori Base (FDMB)

Metodologia didattica

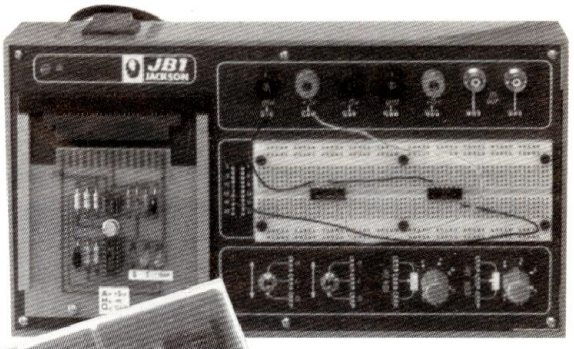
La metodologia è tale da consentire all'allievo di non spostarsi dalla residenza grazie all'invio dei testi e materiale didattico, componenti elettronici, piastre sperimentali autoalimentate, strumentazione elettronica (opzionale) a prezzi particolari, e con il controllo dello staff della Jackson SATA.
La formazione è comunque un servizio fatto da uomini per uomini. Essa deve soddisfare varie necessità:

- La nozione teorica.
- La verifica sperimentale.
- L'uso e la comprensione della strumentazione.
- La periodica verifica dell'apprendimento.
- La comunicazione.

I corsi di alto livello tecnico e sperimentale, consentono l'acquisizione di una reale conoscenza degli argomenti trattati sia dal punto di vista teorico che sperimentale.
La fase di apprendimento delle nozioni viene sostituita con una lettura, del testo predisposto.
La fase sperimentale, viene supportata dalle dispense, dal sistema J-Board, e dall'assistenza didattica presso le varie sedi.
Infatti grazie alla propria rete di agenzie, il Gruppo Editoriale Jackson Divisione Formazione e Prodotti per la Didattica, è in grado di fornire una capillare assistenza con laboratori standard, dislocati in varie zone d'Italia.
Le tecnologie telematiche offrono soluzioni di supporto molto interessanti (video conferenza, comunicazione con PC).
Grazie a questi laboratori "tipo" gli studenti, potranno verificare, sul campo i propri esperimenti, rivolgere domande, anche teoriche ai docenti.
Ovviamente il numero di queste "visite" è limitato, ma appunto per tale fatto ogni incontro tecnico viene vissuto come momento di particolare attenzione sintesi del lavoro dei mesi precedenti.

Organizzazione dei corsi

Il corso prevede:
1. l'invio di 18 fascicoli (unità didattiche) a cadenza fissa (ogni fascicolo è composto da circa 32 pagine).
2. l'invio di 1 piastra prototipo J-Board con 1 scheda (J-Card digitale).
3. l'invio di un set di componenti elettronici e l'invio di un set di attrezzatura Jackson per gli esperimenti.
4. la possibilità (opzionale) di acquistare strumentazione Philips a prezzi sbalorditivi.
5. periodiche verifiche di apprendimento: l'allievo dovrà inviare alla sede della Jackson, debitamente compilato il questionario tecnico, che troverà nei fascicoli a cadenza periodica.
6. la possibilità di verificare i propri circuiti sperimentali (e di chiarire i propri dubbi) con la disponibilità di un Laboratorio di Elettronica e Microprocessori presso la sede Jackson SATA più vicina.
Ogni allievo, potrà disporre di 4 pomeriggi (per ogni tipo di corso) durante i quali potrà accedere al laboratorio, con la presenza di personale tecnico e docenti qualificati.
Per i partecipanti impossibilitati alla presenza presso il Laboratorio è prevista comunque una assistenza telefonica personalizzata ad orari da concordare (sempre per 4 pomeriggi).
7. una giornata di orientamento, per evidenziare quali altri corsi Jackson sia di formazione a distanza che tradizionale possono essere offerti allo "studente".
8. è inoltre prevista, la possibilità di fornire ad utenti particolari (industrie, banche, società di servizi, enti locali, ecc.) una particolare prestazione di teleaudio conferenza con il supporto di tavolette grafiche e laboratori specifici.



SCUOLA DI ALTE TECNOLOGIE APPLICATE

S.A.T.A.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE FORMAZIONE PRODOTTI PER LA DIDATTICA
VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO
TELEFONO (02) 680054-680368-6880951/2/3/4/5
TELEX 333436 GEJIT I

Tabella 3

Frequenza	10 kHz	400 kHz
Fattore di perdita capacitivo C=Ca/(Ca+Cc+Ct)	-23dB	-12dB
Fattore di perdita di terra K	-26dB	-14dB
Perdite del circuito misurate, con le capacità del cavo dell'antenna, N	- 24dB	- 9dB
Fattore di perdita antenna/ricevitore, Z diretto, senza cavo 500/Xca=A	-49dB	-17dB
Sensibilità di antenna senza sintonizzatore nè cavo, K+A	-75dB	-31dB
Sensibilità di antenna con sintonizzatore e cavo, K+N	50dB	-23dB
Miglioramento netto di sensibilità, (K+N)-(K+A)	+25dB	+ 8dB

L'antenna usata nelle prove è risultata facilmente accessibile da consentire il collegamento a vari dispositivi, incluso il ricevitore. Varianti del metodo per sostituzione si possono usare per misurare la capacità del cavo, con bobine di induttanza nota, ed anche la capacità distribuita di una bobina, sempre usando tecniche per differenza con vari condensatori di capacità nota posti in parallelo.

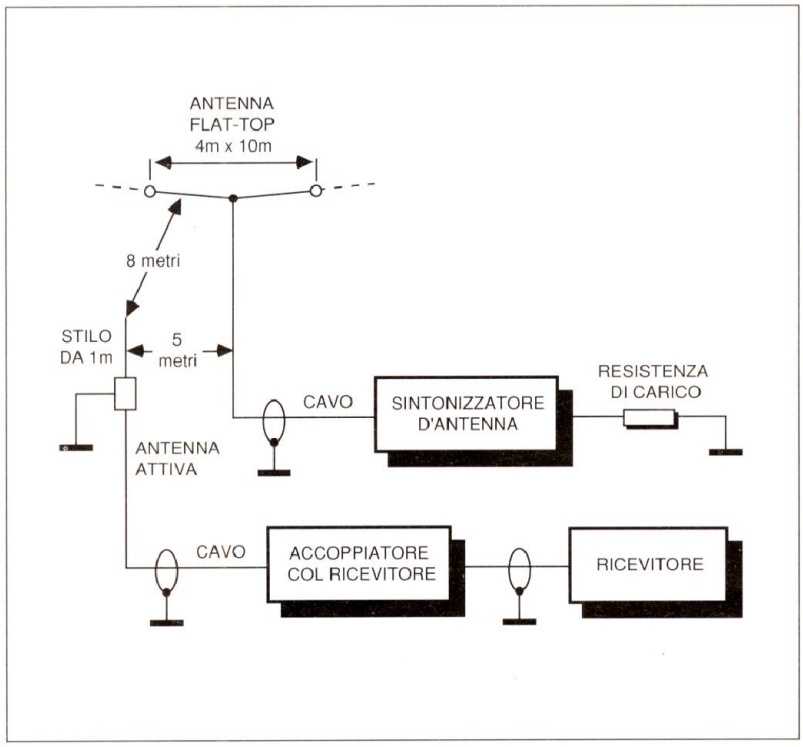


Figura 4 : L'accoppiamento mutuo fra due antenne, una attiva e l'altra passiva, migliora la sensibilità di 20 dB.

Antenne mutuamente accoppiate

Un interessante effetto si può manifestare quando un'antenna filare viene collocata piuttosto vicina ad un'antenna attiva a stilo a larga banda. Il sistema di antenna verticale attiva è montato a livello suolo, direttamente sotto l'antenna filare ad una distanza di 5-10 m. L'antenna filare viene connessa al sintonizzatore, ma l'uscita di questo viene caricata con una resistenza da 500 Ω invece che dal ricevitore, a cui viene invece collegata l'antenna attiva, come mostrato in Figura 4. Si è potuto appurare che l'ampiezza dei segnali ricevuti aumenta di 20 dB o più quando il sintonizzatore passivo risulta sintonizzato sulla medesima frequenza del ricevitore. Questo è un esempio di accoppiamento mutuo fra i campi. L'antenna attiva a livello suolo può venire sintonizzata per un discreto aumento di sensibilità ponendola vicino ad un altro sistema a sintonia variabile. Questo fenomeno potrebbe venire sfruttato per costruire delle direttive per VLF/LF con spaziature assai strette di 1/1000 di lunghezza d'onda o meno fra le diverse antenne sintonizzate e quella attiva in prova. Un simile sistema richiederebbe bobine di ottima qualità e sarebbe difficile da portare in sintonia in quanto lo sfasamento tra le antenne risulterebbe assai ripido a causa dell'elevato Q dei circuiti accordati.

Gli SWL appassionati delle VLF hanno riferito in varie occasioni molti strani effetti dovuti a tubature di grondaia, linee elettriche, cavi telefonici, alberi, eccetera. Molti di questi fenomeni sono sicuramente dovuti ad accoppiamento mutuo ma sono difficili da stimare o calcolare perchè non sono note le condizioni al limite del campo per una data posizione. Come abbiamo visto, una singola bobina sintonizzata in serie può migliorare parecchio il rendimento di un'antenna corta nel campo delle VLF/LF, sino di 20 dB o più, rispetto alla stessa antenna filare da sola collegata direttamente all'entrata a 500 Ω del ricevitore. La captazione dei disturbi locali può venire ridotta usando una certa lunghezza di cavo a bassa capacità fra antenna sintonizzata e ricevitore.Una caratteristica delle antenne corte sintonizzate per VLF/LF sono le perdite relativamente alte a confronto col campo teoricamente disponibile sopra l'antenna. Per contro, un sintonizzatore passivo di antenna può portare ad una sensibile diminuzione delle interferenze, oltre che ad una elevata selettività e l'assenza di distorsione da intermodulazione all'ingresso del ricevitore. Esso inoltre offre un miglioramento di sensibilità, rispetto all'antenna da sola.

ELENCO COMPONENTI

Ct : condensatore variabile a tre sezioni 12-440 pF per sezione
T : trasformatore ad avvolgimento quadrifilare, su nucleo toroidale AMIDON FT82-75 o simile; 28 spire di filo n.30 smaltato
L : induttanza a RF (vedi Tabella 1 o 2)

Varie : cavo coassiale ad alta impedenza e bassa capacità, commutatore rotativo a due sezioni, contenitore metallico, prese per cavo, eccetera.

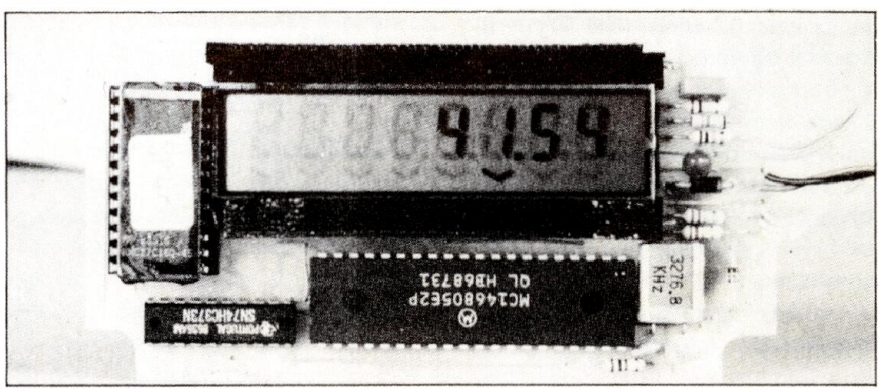
TACHIMETRO PER BICICLETTA

di. L. Whewell

Questo tachimetro, oltre ad essere adatto per biciclette, può essere anche utilizzato per compiti di natura analoga. Lo scopo principale del progetto è di produrre un dispositivo a basso assorbimento di potenza, di semplice manutenzione ed azionamento, affidabile ed in grado di fornire il massimo numero di informazioni utili. Volevamo inoltre che lo strumento si comportasse come un contachilometri meccanico (cioè, non dovesse essere acceso e spento ad ogni utilizzo) e che potesse conservare indefinitamente l'informazione, senza pregiudicare troppo la durata della batteria.
Infine, poichè non si prevedeva una produzione di massa, che permettesse di tenere bassi i costi, i componenti dovevano essere economici e di facile utilizzo.

Scelta dei chip

Negli ultimi anni, sono entrate sul mercato numerose famiglie di microprocessori CMOS a prezzo contenuto, tra le quali le serie 80C35 ed 80C85, HD6303 ed HD6305, nonchè la serie 146805.
Senza tener conto dell'HD6303, che ha una spaziatura tra i piedini troppo esigua (1,7 mm), in tutte le altre serie c'è un elemento adatto alla costruzione di un tachimetro. Abbiamo scelto la serie 146805, perchè avevamo già il relativo assembler e perchè è facile trovare i chip presso diversi fornitori. L'avvento degli LCD triplex e dei rispettivi chip di controllo ha permesso di inserire più cifre nel display, senza che il numero di collegamenti diventasse eccessivo. Per questo tachimetro abbiamo utilizzato un LCD ad 8 cifre, con pilota ICM 7231BFIPL.
Il tempo trascorso può essere visualizzato in secondi, minuti e quattro decine di ore. L'altro principale vantaggio dell'LCD triplex è la freccia evidenziatrice: ce n'è una sotto ad ogni cifra, per indicare il modo operativo.
Un'utile funzione della maggior parte dei sistemi di conteggio ad unico chip (o con numero ridotto di chip) è il modo di stand-by. Il chip 146805 possiede due di questi modi, chiamati WAIT e STOP. Nello stato WAIT, l'oscillatore quarzato ed il temporizzatore funzionano ma, quando il conteggio del temporizzatore arriva a zero o perviene un'interruzione esterna, si ripristina la normale elaborazione.
Il tachimetro entra nella condizione WAIT tra i regolari intervalli di temporizzazione e l'interruzione esterna causata da un giro della ruota: la corrente assorbita è allora di circa 1,5 mA, mentre nel normale funzionamento è di 7-8 mA.
La proporzione tra il tempo utilizzato nell'elaborazione e quello nell'attesa



WAIT determina la potenza totale assorbita dal tachimetro. Un periodo fisso di tempo viene impiegato per il servizio delle interruzioni, mentre il tempo assegnato alle interruzioni causate dalla ruota è direttamente proporzionale alla velocità. Pertanto, mentre a fermo vengono assorbiti circa 2 mA, il consumo sale a 2,5-3 mA alla velocità di 32 km/h. La condizione STOP assorbe meno corrente della WAIT perchè tanto l'oscillatore quarzato quanto il temporizzatore sono fermi. Se, dopo un periodo di circa 1 m, non arriva un'interruzione proveniente dalla ruota, il tachimetro cancella il display ed entra nella condizione STOP: all'utente sembrerà che lo strumento si sia spento da solo.

Un'interruzione proveniente dalla ruota pone termine alla condizione STOP: il tachimetro aggiorna il display e continua a funzionare come prima. Questo elimina la necessità di un interruttore generale e permette di conservare i dati tra due diversi periodi di utilizzo. Durante la condizione STOP vengono assorbiti circa 0,5 mA, pertanto una batteria di quattro elementi al NiCd, con capacità di 450 mA/h, durerà almeno 28 giorni, se il tachimetro viene usato per 2 ore al giorno. Cambiando le batterie ogni due o tre settimane, ci sarà un margine di sicurezza per tener conto dell'autoscarica e della diminuzione di capacità dovuta all'invecchiamento delle batterie stesse. Per conservare i dati nel processore durante il cambio della batteria, è stata inserita una pila al litio; un diodo evita che la tensione di alimentazione scenda al di sotto di 2,5 V circa. La batteria dovrà essere sostituita soltanto quando il tachimetro è in condizione STOP, per evitare che la pila al litio si consumi eccessivamente e, ancora peggio, che il processore giri con una tensione di alimentazione troppo bassa per l'oscillatore quarzato utilizzato. In questa deprecata ipotesi, il processore si bloccherebbe e tutti i dati contenuti andrebbero perduti.

Per rilevare la rotazione della ruota, si sarebbe potuto utilizzare un commutatore ad effetto Hall, ma il consumo sarebbe stato eccessivo (3 mA); abbiamo pertanto dovuto cercare un altro sistema, affinchè le batterie non si scaricassero in pochi giorni. La sola forma di rilevatore che non assorbe costantemente corrente deve comprendere un interruttore a contatto meccanico. Alla fine si è rivelato perfettamente adatto un relè reed, con l'asse parallelo a quello di una barretta magnetica fissata sulla ruota e perpendicolare ai raggi. L'eliminazione dei rimbalzi dei contatti viene effettuata via software, la corrente assorbita si riduce a quella di un resistore di pull-up, che viene collegato a massa dai contatti chiusi; per pilotare il tachimetro sono necessari soltanto due conduttori.

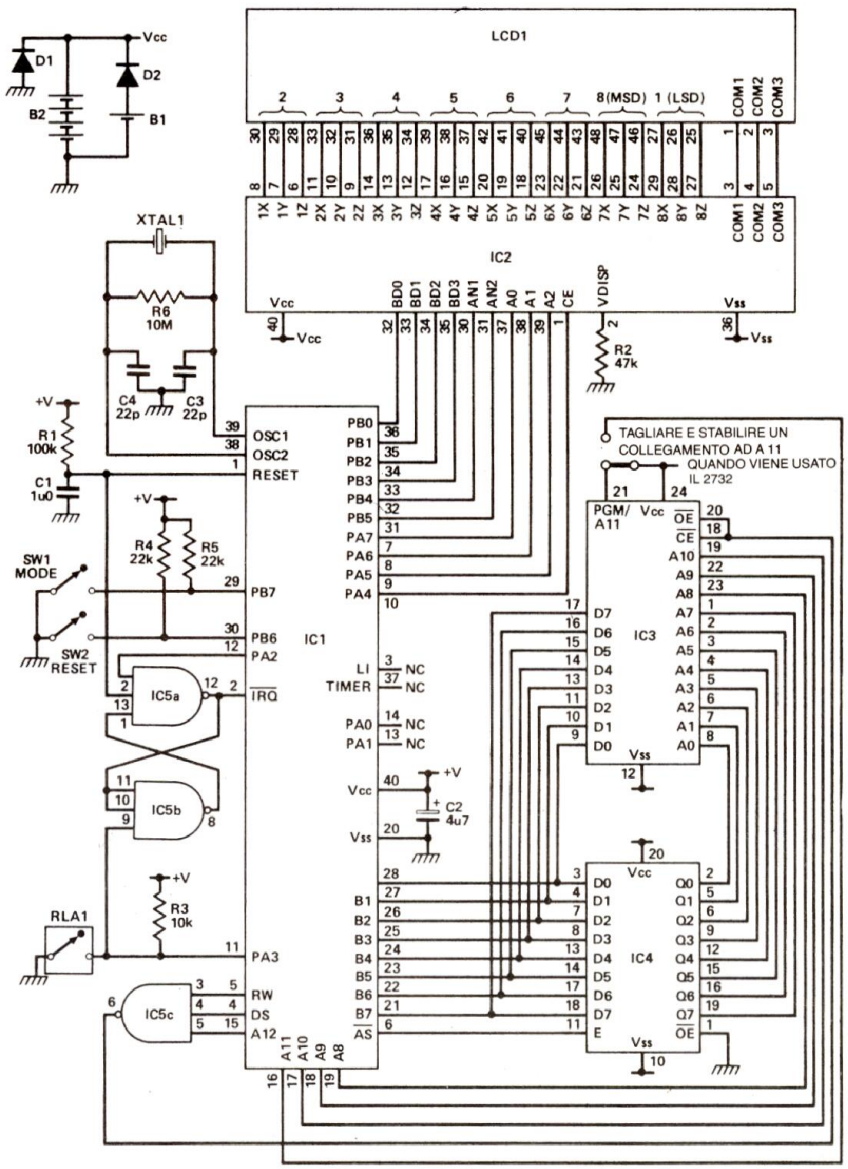


Figura 1. Schema elettrico del tachimetro.

All'inizio, il funzionamento del relè si è dimostrato problematico, perchè ciascun giro della ruota causava tre chiusure dei contatti in rapida sucessione. Ci siamo però accorti subito che il relè passava troppo vicino al magnete e che responsabile dell'inconveniente era l'induzione magnetica nei contatti. Aumentando a 5 mm la distanza tra il particolare magnete utilizzato ed il relè reed, il problema è stato risolto.

Funzionamento del circuito

Lo schema elettrico completo è illustrato in Figura 1.
Il microprocessore (IC1) contiene un proprio oscillatore di clock, che necessita dei soli componenti esterni X1, R6, C3 e C4. Le due porte da 8 bit del chip incorporato nel PIA vengono usate per interfacciarsi direttamente al chip di pilotaggio dell'LCD (IC2), ai due pulsanti di controllo (SW1 ed SW2) ed al sensore a relè reed. Quest'ultimo agisce inoltre come ingresso di interruzione per il processore.
La EPROM (IC3) contenente il programma del tachimetro è il solo componente esterno che occupa lo spazio di memoria del processore e viene direttamente mappata usando IC5c ed IC4.
L'alimentazione è fornita dalla batteria al NiCd, con il diodo di protezione D1, oppure dalla pila B2 per la conservazione dei dati. Il reset all'accensione viene effettuato da R1 e C1.

Microprocessore 146805E2

Il chip 146805E2 è un microprocessore CMOS basato su una versione ridotta del 6800. Contiene un accumulatore (A) da 8 bit, un registro indice (X) da 8 bit, un registro del codice di condizione da 5 bit, un contatore di programma da 13 bit (che permette un campo di indirizzamento di 6 K) ed un puntatore di stack da 13 bit. I 7 bit più significativi del puntatore di stack sono fissati in modo che lo stack utilizzi i 64 byte più elevati dei 112 disponibili nella RAM interna (che va da &0010 a &007E). Tutte le restanti locazioni della mappa di memoria sono disponibili per l'uso da parte di hardware esterno, con i vettori di interruzione disposti al limite massimo superiore.
Due porte I/O da 8 bit (con i corrispondenti registri di direzione dati) si trovano anch'esse nella mappa di memoria della pagina 0, insieme con il temporizzatore (e relativo registro di controllo). L'ingresso al temporizzatore può avvenire dal clock del processore o dal piedino TIMER (oppure da entrambi, collegati in AND) mentre un prescaler selezionabile mediante software può essere utilizzato per dividere l'ingresso secondo potenze di 2-128. L'uscita dal prescaler va ad un temporizzatore/contatore da 8 bit che può generare un'interruzione quando effettua il conteggio inverso da &01 a &00.
Un oscillatore montato sulla stessa scheda semplifica i circuiti di clock; con Vcc = 5 V, si potranno usare quarzi con frequenza fino a 5 MHz. La massima frequenza ammissibile del quarzo diminuisce linearmente con la tensione di alimentazione, per arrivare ad 1 MHz quando Vcc = 3 V.
Per ciascun ciclo di bus si utilizzano cinque periodi di clock; le relative temporizzazioni sono tracciate in Figura 2. Per risparmiare piedini, le linee di indirizzamento da 0 a 7 sono in multiplex con il bus dei dati. Il fronte discendente dello strobe di indirizzamento (AS) memorizza temporaneamente in un latch l'indirizzo durante la prima parte del ciclo, lasciando l'ultima parte disponibile per i dati. I dati possono essere inseriti sul bus quando lo strobe dei dati (DS) è a livello alto e viene temporaneamente memorizzato dal dispositivo ricevente in corrispondenza al suo fronte di discesa.

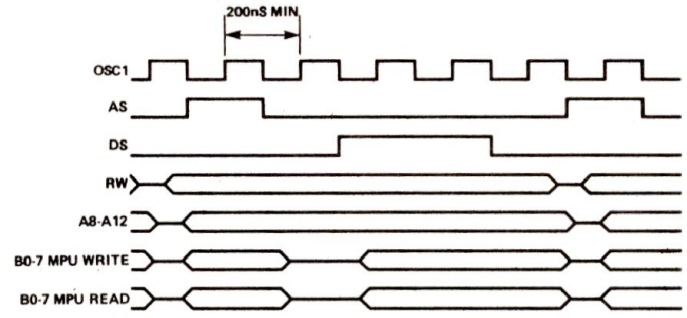


Figura 2. Diagramma di temporizzazione del chip 146805.

Modi operativi

Sono disponibili dieci modi di funzionamento, otto dei quali per l'uso normale, con due particolarmente riservati alla predisposizione dei parametri. Il modo speciale 1 viene impostato dopo il reset all'accensione, che ha luogo soltanto quando le batterie sono inserite per la prima volta. Questo modo viene utilizzato per predisporre l'unità di misura: le unità anglosassoni sono rappresentate da uno "0" e le unità metriche da un "1". La commutazione da un sistema all'altro si effettua premendo il pulsante di reset.
Una terza opzione è stata riservata per le unità metriche con velocità in metri/secondo, anche se non è ancora disponibile il programma addizionale per svolgere questa funzione.
La pressione del pulsante di modo attiva il modo speciale 2, che permette di impostare le dimensioni della ruota. Premendo il pulsante di reset vengono visualizzate, una dopo l'altra, otto delle più comuni dimensioni di ruota. Queste dimensioni variano da 18 a 28 pollici; quella di 700 mm viene visualizzata come 27,56 pollici. Premendo nuovamente il pulsante di modo, si ritorna al primo dei modi normali.
Ciascuno dei modi normali è associato ad una delle frecce evidenziatrici sottostanti a ciascuna cifra del display. Quando vengono cambiati i modi, come elencato in Tabella 1, la freccia si muove di una cifra verso destra e ritorna alla prima cifra a sinistra quando viene reimpostato il modo "distanza totale". Premendo insieme per più di 1 s entrambi i pulsanti, vengono reimpostati i modi speciali per il cambiamento dell'unità di misura o delle dimensioni della ruota. Come suggerisce il loro stesso nome, i

modi "distanza totale" e "tempo" mantengono una registrazione dell'utilizzo complessivo del tachimetro e non possono essere cancellati dal pulsante di reset; nessuno dei due modi ripasserà per lo zero in un tempo molto breve: dovrebbero trascorrere un milione di miglia o km oppure 10000 ore!
Il modo "velocità attuale" visualizza appunto la velocità, con risoluzione di 0,1 miglia o km/h, mentre il modo "velocità massima" effettua la visualizzazione con risoluzione di 0,01 miglia o km/h.

Modo	Display		Funzione
Predispone Modo 0	—1—		X=0 per unità anglosassoni, 1 per unità metriche – Dimensioni della ruota, da 18,00" a 28,00"
Predispone Modo 1	—2—XX.	XX	
Modo 0	XXXXXX.	XX	Distanza totale (miglia o Km)
Modo 1	XXXXXX.	XX	Distanza parziale (miglia o Km)
Modo 2	XXXX.XX.	XX	Tempo totale (ore, minuti, secondi)
Modo 3	XXXX.XX.	XX	Tempo parziale (ore, minuti, secondi)
Modo 4	XXX.	X	Velocità attuale (mph o Km/h)
Modo 5	XXX.	XX	Velocità massima (mph o Km/h)
Modo 6	XXX.	XX	Velocità media (mph o Km/h)
Modo 7	XXX.	0	Distanza prova a cronometro (miglia o Km)

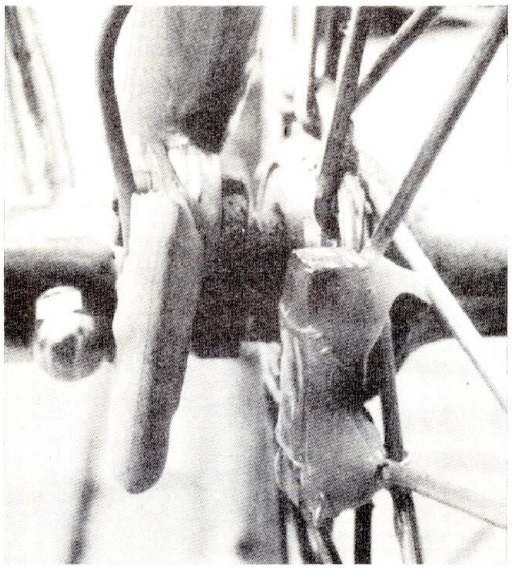
Tabella 1. Modi di visualizzazione.

Una misura fino a 0,01 miglia o km/h è priva di significato nel caso di letture assolute, a causa dell'errore nel diametro della ruota, ma è utile quando si debba effettuare un confronto rispetto ad una prova precedente. La "velocità massima" potrà essere azzerata, ma la "velocità attuale" no.
Gli altri quattro modi sono connessi alla necessità di un'origine comune per le misure. I dati "distanza parziale" e "tempo" vengono visualizzati nello stesso formato dei modi "distanza totale" e "tempo".
Il loro rapporto costituisce la "velocità media", che utilizza una base dei tempi di 3,6 s (0,001 ore), le distanze sono date in unità di 0,01 miglia o km ed il risultato è espresso in 0,01 miglia o km/h.
La precisione aumenta con la distanza ed il tempo e pertanto, dopo circa 1 ora, potrà essere attribuito un certo significato anche alla cifra del secondo decimale.
Premendo il pulsante di reset in uno qualsiasi dei tre modi, verranno cancellati i dati di tutti e tre: il modo "Time trial" (prova a cronometro) è il più complicato da utilizzare, ma anche uno dei più utili: visualizza una base misurata in miglia o chilometri interi, variabile da 1 a 100.
Una breve pressione del pulsante di modo farà commutare al modo successivo, ma se la pressione dura più di un secondo avverrà il conteggio della base misurata, fino a quando il pulsante verrà rilasciato. Successivamente, in corrispondenza al fronte discendente dell'impulso causato dalla pressione del pulsante di reset, le funzioni parziali verranno tutte cancellate ed il punto decimale verrà posizionato all'estrema destra del display. Il tachimetro funzionerà allora nel modo normale, fino a quando la distanza parziale raggiungerà il valore predisposto nel modo "Time trial".
Il punto decimale all'estrema destra viene poi spento e le funzioni parziali vengono bloccate fino all'azzeramento. Ciò permette di conservare il tempo, la velocità media e la distanza parziale fino a quando non verrà trovato un momento adatto per leggerle.

Software

Il programma del tachimetro è pilotato da due fonti di interruzione, una dal temporizzatore interno, funzionante ad 80 Hz, e l'altra dal relè della ruota, che emette un impulso per ogni giro.
Le interruzioni del temporizzatore vengono usate per aggiornare i modi di tempo e per analizzare lo stato dei pulsanti di modo e di reset. Per utilizzare completamente il contatore da 8 bit, il periodo di rotazione della ruota può essere misurato fino ad una risoluzione massima di 1/20480 s.
Di conseguenza, l'unica origine di errore sarà il diametro della ruota. Ciascuna rivoluzione della ruota fa partire un programma di base che aggiorna la distanza e calcola la velocità (la velocità media viene calcolata soltanto quando è necessario visualizzarla).
Il principale problema relativo alla presenza di due fonti indipendenti di interruzione è un eventuale conflitto in caso di contemporaneità. Questo pericolo è più grave per l'interruzione proveniente dalla ruota, poichè eventuali ritardi nella lettura del tempo al quale essa avviene, avranno come conseguenza un calcolo errato della velocità. Per garantire che le interruzioni della ruota non siano ritardate, la routine di interruzione del temporizzatore cancella immediatamente la sua fonte e permette l'interruzione prima di continuare a scandire il tempo.
L'interruzione inviata dalla ruota deve essere comunque molto breve, perchè non ci siano possibilità di sovrapposizione su un altro intervallo di tempo, prima che quello precedente sia stato correttamente elaborato. Di conseguenza, l'interruzione proveniente dalla ruota si limita a leggere il tempo attuale (controllando se è imminente la fine di un intervallo (per prevenire un overflow), poi predispone il flag e termina la routine.
Un programma di base verifica in continuità lo stato di questo flag e, quando è settato, aggiorna i contatori della distanza, calcola la velocità (se necessario, an-

che la velocità media) e controlla la velocità massima. A questo punto, il flag viene immediatamente cancellato, in attesa della successiva interruzione proveniente dalla ruota. Il tempo necessario per fare tutto questo è paragonabile al periodo di interruzione e di conseguenza non può essere inserito nella routine di interruzione dalla ruota.



Ogni volta che una routine di interruzione dalla ruota è stata elaborata dal programma principale, il display viene aggiornato. Una conseguenza di questo è che, nel modo di velocità media, la lettura non diminuirà gradualmente mentre la bicicletta è ferma, semplicemente perchè la ruota non gira e non dà origine ad un nuovo calcolo ed aggiornamento del display. Se, per 1 m, non proviene un impulso di interruzione dalla ruota, il display si cancella e si attiva il modo STOP.

Quando il programma di base non viene eseguito, si attiva la condizione WAIT per il risparmio di corrente. L'elaborazione si ferma anche se il quarzo continua ad oscillare e l'esecuzione delle istruzioni inizia alla ricezione della successiva interruzione proveniente dalla ruota o dal temporizzatore.

I modi di prediposizione determinano diversi parametri del programma principale.

La dimensione della ruota determina la quantità da aggiungere ai contatori di distanza da 0,01 miglia o km ogni volta che la ruota effettua un giro. Ad ogni tratto di 0,01 miglia o km percorso, una corrispondente quantità viene detratta dal contatore e si incrementano i registri delle distanze parziale e totale. Entrambi sono stati mantenuti in formato BCD per semplificare la trasmissione dei dati al display, risparmiando una lunga serie di calcoli ad ogni aggiornamento del display stesso.

In parallelo al conteggio BCD, viene aggiornato un conteggio binario della distanza parziale, usato per calcolare la velocità media in una forma adatta alla divisione per il tempo parziale. Per lo stesso motivo, vengono aggiornati in formato BCD anche i registri dei tempi totale e parziale. Viene anche tenuto pronto un conteggio binario del tempo parziale, per il calcolo della velocità media. Per risparmiare tempo di elaborazione (e di conseguenza potenza assorbita), la velocità media viene calcolata soltanto nel modo in cui è visualizzata.

Ogni volta che il display viene aggiornato, la distanza viene moltiplicata per 1000, prima che avvenga una divisione a 32 bit per il tempo parziale. Il risultato viene così ottenuto nelle unità adatte alla visualizzazione. Non resta che effettuare una serie di divisioni per 10, allo scopo di convertire in BCD il risultato binario.

Per la selezione tra unità anglosassoni e metriche, basta scegliere una diversa tabella per le dimensioni della ruota. Ciascuna impostazione nell'elenco metrico è maggiore di 1,609344 rispetto al valore in unità anglosassoni: pertanto le distanze risultano in chilometri anzichè in miglia.

Non servono altre modifiche, perchè la base dei tempi utilizzata per il calcolo della velocità è uguale in entrambi i casi.

Una delle caratteristiche di questo tachimetro è che, quando si effettua un cambio di unità, avviene una corrispondente correzione delle distanze totale e parziale, compresa anche la conversione del conteggio da BCD in binario, la scalatura in alto od in basso di un fattore 1,609344 e la successiva riconversione da binario in BCD.

Passando da uno all'altro sistema di unità, si verificherà di solito una perdita di 0,01 miglia o km, dovuta all'arrotondamento effettuato dalla routine di divisione.

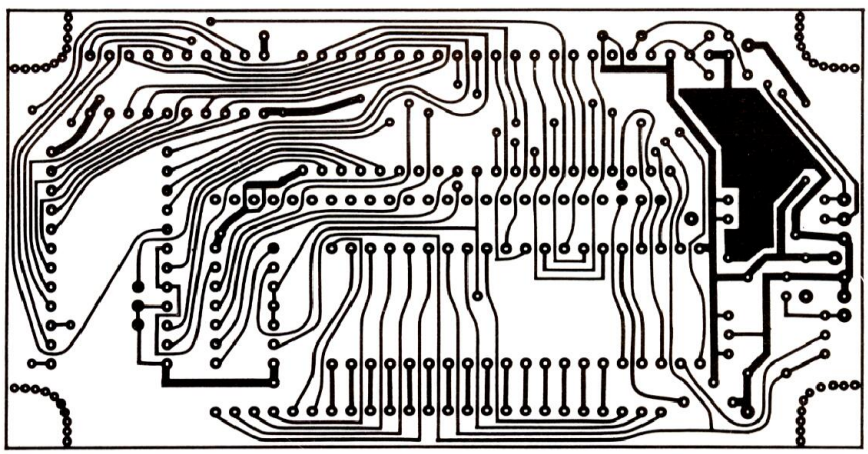


Figura 3. Circuito stampato in scala naturale visto dal lato rame.

Costruzione

Per questo strumento è stato progettato il circuito stampato ad unica faccia di Figura 3, che può adattarsi allo spazio interno di un contenitore di plastica con dimensioni di 120 x 65 x 40 mm. Contenitori simili sono anche prodotti in alluminio pressofuso; entrambi i tipi dispongono di viti da 3 mm per il fissaggio del coperchio al resto della scatola.

I quattro angoli del circuito stampato dovranno essere smussati in modo da la-

lo nelle corrette posizioni sul circuito stampato: sono circa 20 ed alcuni passano al di sotto dei circuiti integrati. Consigliamo di usare filo isolato (meglio ancora cavetto per wire wrap) perchè alcuni di questi ponticelli sono molto vicini tra loro. Lo stadio successivo dipende dalla scelta di usare o meno zoccoli per i circuiti integrati. Se la EPROM è il solo componente per il quale è stato previsto uno zoccolo, gli altri circuiti integrati dovranno essere saldati direttamente, facendo particolare attenzione al loro orientamento. Anche gli altri componenti passivi dovranno essere saldati direttamente, mentre un secondo zoccolo dovrà essere previsto per i display a cristalli liquidi, interponendo uno strato di plastica espansa biadesiva.

Attenzione alla saldatura dell'LCD; sono due i tipi adatti per questo visualizzatore. Uno di essi ha i piedini attaccati direttamente agli strati di vetro: consigliamo per questo di usare uno zoccolo, perchè un eccessivo calore potrebbe facilmente danneggiare la pista di stagno/in-

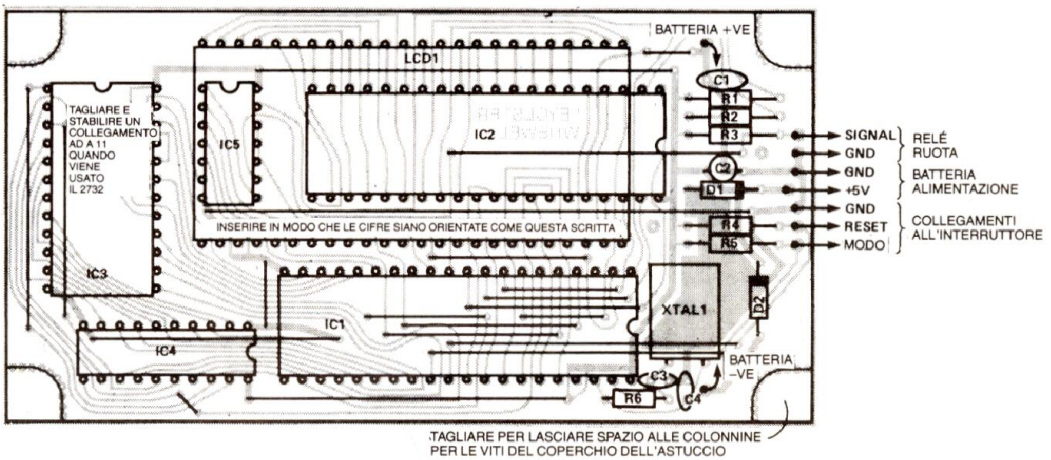


Figura 3a. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

sciare uno spazio libero per le colonnine alle quali viene avvitato il coperchio. Il circuito stampato è appositamente con-

dio che collega i piedini al resto del display.

Il secondo tipo ha una speciale pista di contatto per ciascun lato del display. Una volta montato, l'insieme potrà essere direttamente saldato senza gravi pro-

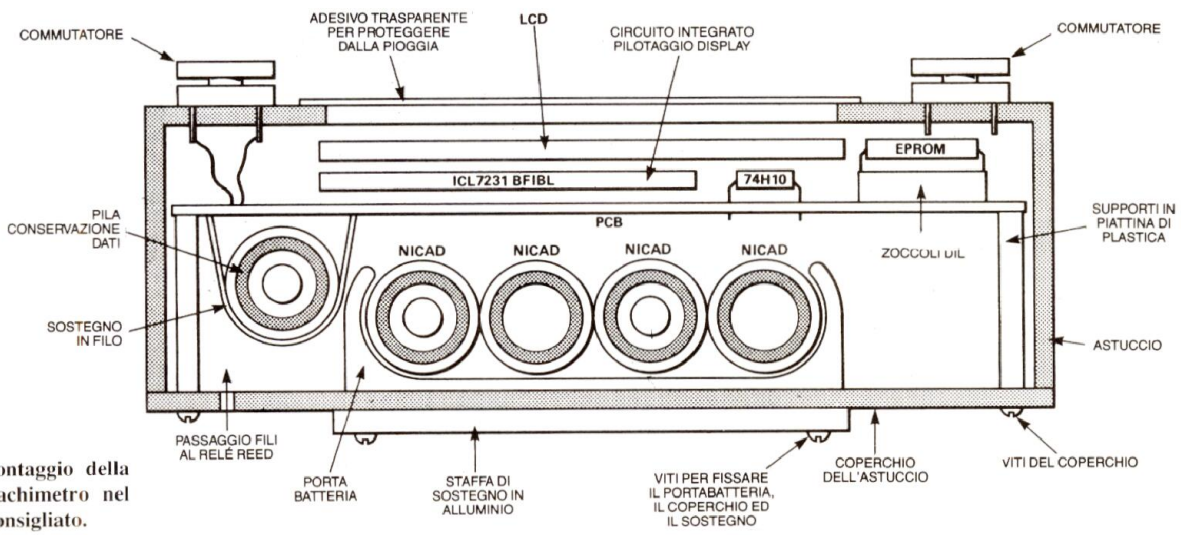


Figura 4. Montaggio della scheda del tachimetro nel contenitore consigliato.

trassegnato per ricavare questi smussi. Per la disposizione dei componenti, rifarsi al disegno di Figura 3a.

Saldare per prima cosa i ponticelli di fi-

blemi di danneggiamento da parte del calore. La striscia ha di solito 26 piedini per il display, ma saranno necessari soltanto i 24 centrali, pertanto i più e-

```
0000  16 D9 19 63 1B ED 1E 77 21 01 22 46 22 FB 23 BB
0010  24 C5 2B DB 2C F1 31 07 35 1D 37 2B 3B 4C 39 33
0020  9B 9C A6 F4 B7 04 A6 F0 B7 00 A6 3F B7 05 3F 01
0030  A6 05 B7 09 A6 FF B7 08 CD 18 64 CD 1D 45 1F 09
0040  1D 09 BF 0F 1B 05 CD 1E 4B 1F 1B CD 1D 45 3D 16
0050  2A F0 04 00 04 3F 16 20 E9 3F 63 CD 1D E8 BE CD
0060  1D 45 20 DA 4F AE 54 E7 10 5A 2A FB 1E 34 A6 10
0070  B7 16 A6 05 B7 35 A6 2B B7 3B B7 39 A6 90 B7 3D
0080  10 62 81 3F 1C 3F 1D 3F 1E 3F 1F AE 20 3B 23 39
0090  22 39 21 39 20 39 1F 39 1E 39 1D 39 1C B6 1C B1
00A0  24 25 32 26 16 B6 1D B1 25 25 2A 26 0E B6 1E B1
00B0  26 25 22 26 06 B6 1F B1 27 25 1A B6 1F B0 27 B7
00C0  1F B6 1E B2 26 B7 1E B6 1D B2 25 B7 1D B6 1C B2
00D0  24 B7 1C 3C 23 5A 26 B5 B1 3F 1F 3F 1E AE 10 3B
00E0  23 39 22 39 1F 39 1E B6 1E B1 26 25 16 26 06 B6
00F0  1F B1 27 25 0E B6 1F B0 27 B7 1F B6 1E B2 26 B7
0100  1E 3C 23 5A 26 D9 B1 E6 00 B7 23 3F 1F AE 08 38
0110  23 39 1F B6 1F B1 27 25 0B B6 1F B0 27 B7 1F 3C
0120  23 5A 26 EB B1 BF 28 AE 03 E6 20 E7 24 6F 20 5A
0130  2A F7 3F 29 3F 1F 3F 1E 20 52 34 1C 24 1E B6 22
0140  BB 27 B7 22 B6 21 B9 26 B7 21 B6 20 B9 25 B7 20
0150  B6 1F B9 24 B7 1F B6 1E B9 29 B7 1E 34 1D 24 22
0160  B6 23 BB 27 B7 23 B6 22 B9 26 B7 22 B6 21 B9 25
0170  B7 21 B6 20 B9 24 B7 20 B6 1F B9 29 B7 1F 24 02
0180  3C 1E 3B 27 39 26 39 25 39 24 39 29 3D 1C 26 AA
0190  3D 1D 26 CB BE 2B B1 4F B7 20 B7 21 B7 22 B7 23
01A0  A6 03 B7 2A 3F 1C A6 0A B7 1D CD 19 25 F6 44 44
01B0  44 44 BB 23 B7 23 24 0A 3C 22 26 06 3C 21 26 02
01C0  3C 20 3F 1C A6 0A B7 1D CD 19 25 F6 A4 0F BB 23
01D0  B7 23 24 0A 3C 22 26 06 3C 21 26 02 3C 20 5C 3A
01E0  2A 2A C1 9F A0 04 97 81 9F AB 04 B7 2A A6 03 B7
01F0  2B 3F 24 3F 25 3F 26 A6 0A B7 27 CD 18 B3 B6 1F
0200  3A 2A BE 2A F7 CD 18 B3 B6 1F 48 48 48 48 BE 2A
0210  FB F7 3A 2B 2A E5 B1 15 00 1E 1B B6 08 27 06 A1
0220  01 27 FB 26 03 9A 9D 9B 40 97 B0 17 B7 19 B6 18
0230  A2 00 B7 1A BF 17 3F 18 B0 1F 09 07 00 05 0E 1B
0240  02 14 00 B6 18 A1 F0 24 0C 3C 18 A0 EF 26 06 B7
0250  10 B7 11 B7 12 B6 1B AB 01 B7 1B 01 1B 0F 9A CD
0260  1A A7 B6 34 2B 07 AD 06 AD 12 CD 1A BD B0 3A 38
0270  26 09 A6 2B B7 38 AE 52 CD 1C 09 B1 0C 63 0D 3A
0280  39 26 09 A6 2B B7 39 AE 56 CD 1C 09 B1 3A 3D 26
0290  14 A6 90 B7 3D 3A 16 0C 63 0B 9B 3C 3C 26 06 3C
02A0  3B 26 02 3C 3A 9A B1 AD 24 CD 1B 7D 0E 13 03 3F
02B0  15 81 0F 14 FA B6 15 2B F8 4C B7 15 A1 15 26 F1
02C0  B6 34 2B ED A6 FF B7 34 B6 36 B7 37 B1 0E 01 24
02D0  B6 13 2B 0A 4C A1 04 25 02 A6 80 B7 13 B1 BE 34
02E0  A3 07 26 F9 4C A1 AB 27 06 A1 B2 25 EE A6 AB B7
02F0  13 CC 1B 5E 0E 13 03 3F 13 B1 BE 34 A3 07 26 06
0300  B6 13 A1 AB 24 F1 3F 13 3C 34 26 05 A6 80 B7 34
0310  B1 B6 34 2A 0B A1 B1 26 03 CC 1C 4E 3F 34 20 07
0320  A1 0B 25 02 3F 34 B1 4F 3D 36 27 02 A6 0B BB 35
0330  48 97 D6 18 00 B7 41 B7 1C D6 18 01 B7 42 B7 1D
0340  3F 20 A6 00 B7 21 A6 04 B7 22 A6 65 B7 23 CD 19
0350  25 B6 21 B7 43 B6 22 B7 44 B6 23 B7 45 B1 0E 63
0360  1B B6 62 AB 01 B7 62 AB 06 2B 0B B7 62 AB 60 24
0370  0B B7 62 3C 61 B1 3D 61 27 02 3F 61 B1 0C 01 0E
0380  B6 14 2B 09 4C A1 04 25 02 A6 80 B7 14 B1 0E 14
0390  03 3F 14 B1 3F 14 0E 13 F4 B6 34 2B 14 27 EE A1
03A0  02 27 EA A1 04 27 E6 A1 07 27 20 A1 05 27 52 26
03B0  22 A1 80 26 0B 3C 36 B6 36 A0 03 25 02 3F 36 B1
03C0  3C 35 B6 35 A1 0B 25 02 3F 35 B1 0F 63 03 3F 63
03D0  B1 1E 63 4F B7 5E B7 5F B7 60 B7 3E B7 3F B7 40
03E0  B7 56 B7 57 B7 5B B7 59 B7 3A B7 3B B7 3C B7 4E
03F0  B7 4F B7 50 B7 51 A6 90 B7 3D A6 2B B7 39 1D 63
0400  B1 4F B7 5C B7 5B B7 5A B1 E6 03 AB 01 E7 03 AB
0410  06 2B 3A E7 03 AB A0 24 34 E7 03 E6 02 AB 01 E7
0420  02 AB 06 2B 2B E7 02 AB A0 24 22 E7 02 E6 01 AB
0430  01 E7 01 AB 06 2B 16 E7 01 AB 60 24 10 E7 01 F6
0440  AB 01 F7 AB 06 2B 06 F7 AB 60 24 01 F7 B1 B6 36
0450  B1 37 27 F9 4D 27 4B AE 4A AD 2B AE 4A CD 19 EB
0460  AE 4E AD 22 AE 4E CD 19 EB 3F 20 B6 3E B7 21 B6
0470  3F B7 22 B6 40 B7 23 AD 10 B6 23 B7 40 B6 22 B7
0480  3F B6 21 B7 3E B1 CD 19 97 A6 C9 B7 1C A6 2B B7
0490  1D CD 19 25 A6 7D B7 26 4F B7 27 B7 25 B7 24 CC
04A0  1B BB AE 4A AD 2B AE 4A CD 19 EB AE 4E AD 22 AE
04B0  4E CD 19 EB 3F 20 B6 3E B7 21 B6 3F B7 22 B6 40
04C0  B7 23 AD 10 B6 23 B7 40 B6 22 B7 3F B6 21 B7 3E
04D0  B1 CD 19 97 A6 7D B7 1C 3F 1D CD 19 25 3F 24 3F
04E0  25 A6 C9 B7 26 A6 2B B7 27 CC 1B BB 18 00 20 00
04F0  22 00 24 00 26 00 27 00 27 56 2B 00 AE 2C B6 36
0500  E7 06 A6 0F E7 04 E7 05 E7 07 A6 01 20 29 BE 35
0510  58 D6 1C EC A4 0F AA 20 B7 31 D6 1C EC 44 44 44
0520  44 B7 30 D6 1C ED A4 0F B7 33 D6 1C ED 44 44 44
0530  44 B7 32 AE 2C A6 02 E7 01 A6 0F E7 03 A6 0A F7
0540  E7 02 CC 1D F1 BE 34 2A 06 A3 81 27 C1 26 AD 58
0550  DC 1D 53 20 0E 20 12 20 1D 20 1F 20 29 20 31 20
0560  37 20 39 AE 4A AD 47 20 04 AE 4E AD 41 B6 31 AA
0570  20 B7 31 CC 1D F1 AE 52 20 02 AE 56 AD 30 B6 2F
0580  AA 20 B7 2F 20 E7 AE 0F B6 12 AA 0F B7 12 20 02
0590  AE 59 3F 2C AD 1B 20 D5 AE 5D 20 F6 3F 2C B6 61
05A0  B7 2E B6 62 B7 30 A6 0F B7 32 AD 11 20 BF F6 B7
05B0  2C E6 01 B7 2E E6 02 B7 30 E6 03 B7 32 AE 06 E6
05C0  2C A4 0F E7 2D E6 2C 44 44 44 44 E7 2C 5A 5A 2A
05D0  EE 5F E6 2C 26 09 A6 0F E7 2C 5C A3 05 25 F3 BE
05E0  34 A6 10 EA 2C E7 2C B1 AE 07 A6 0F E7 2C 5A 2A
05F0  FB B6 00 AA F0 B7 00 B6 33 0F 63 02 AA 20 B7 01
0600  19 00 1B 00 1F 00 B6 2C B7 01 19 00 1B 00 1D 00
0610  B6 2E B7 01 19 00 1B 00 1E 00 B6 2D B7 01 19 00
0620  1B 00 1B 00 B6 31 B7 01 19 00 1B 00 1C 00 B6 2F
0630  B7 01 19 00 1B 00 1F 00 B6 30 B7 01 19 00 1B 00
0640  1D 00 B6 32 B7 01 19 00 1B 00 B1 3D 34 2B 13 CD
0650  1E 63 CD 1E B5 CD 1E DB CD 1E EB CD 1F 39 A6 10
0660  B7 16 B1 B6 19 B7 27 B6 1A B7 26 3F 1E B6 43 B7
0670  1F B6 44 B7 22 B6 45 B7 23 CD 1B DD B6 22 A1 FF
0680  27 32 3F 26 A6 0A B7 27 CD 1B D9 B6 1F B7 12 CD
0690  1B D9 B6 1F 4B 4B 4B 4B BB 12 B7 12 CD 1B D9 B6
06A0  1F B7 11 CD 19 0B B6 1F 4B 4B 4B 4B BB 11 B7 11
06B0  B6 23 B7 10 B1 B6 10 B1 5A 25 1C 26 0E B6 11 B1
06C0  5B 25 14 26 06 B6 12 B1 5C 25 0C B6 10 B7 5A B6
06D0  11 B7 5B B6 12 B7 5C B1 B6 47 BB 42 B7 47 B6 46
06E0  B9 41 B7 46 24 04 AE 4A 20 35 B1 0C 63 30 B6 49
06F0  BB 42 B7 49 B6 48 B9 41 B7 48 24 22 3C 40 26 06
0700  3C 3F 26 02 3C 3E AE 4E AD 15 0F 63 11 B6 4F B1
0710  61 25 0B B6 50 B1 62 25 05 A6 40 B7 63 B1 B1 BF
0720  28 9F AB 04 97 5A F6 AB 01 F7 AB 06 28 0A F7 AB
0730  60 24 05 F7 B3 2B 26 ED B1 B6 34 A1 06 26 3D B6
0740  3A BA 3B BA 3C 27 35 3F 20 B6 3E B7 21 B6 3F B7
0750  22 B6 40 B7 23 A6 03 B7 1C A6 EB B7 1D CD 19 25
0760  3F 1D 3F 1C 3F 24 9B B6 3A B7 25 B6 3B B7 26 B6
0770  3C B7 27 9A CD 1B BB AE 5D CD 19 EB B1 B0 00 00
0780  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0790  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
07A0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
07B0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
07C0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
07D0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
07E0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
07F0  00 00 00 00 00 00 1A 39 1A 39 1A 17 1F 7D 18 20
```

Listato 1. Tabulato esadecimale da inserire nella EPROM utilizzata.

sterni potranno essere troncati. Se usate zoccoli per circuiti integrati in ogni posizione, prima di effettuare la saldatura controllare l'intervallo tra il chip di pilotaggio del display e il display soprastante. La procedura per il resto del montaggio è uguale alla precedente.

Saldare per ultima la pila per la conservazione dei dati, montata sul lato inferiore; non dovrà essere collegata fintanto che non saranno installate le batterie. Questo semplifica il controllo del reset all'accensione ed evita di scaricare le pile mentre il processore sta girando. Usare strisce di plastica espansa biadesiva per fissare la pila alla scheda, isolandola contemporaneamente dalle piste. Prima della saldatura, con uno spezzone di filo collegare la pila al lato inferiore della scheda, usando i due fori ancora non utilizzati. L'esperienza ha dimostrato che i terminali di contatto sulla pila non sono abbastanza resistenti da proteggerla per sempre contro le vibrazioni causate dalle buche della strada.

In alternativa, usare due fili per collegare la pila alla scheda, in modo da lasciarla libera di appoggiarsi alla base del contenitore. Terminato il montaggio del circuito stampato, si può inserire la EPROM comprensiva del listato 1 ed effettuare alcune prove collegando temporaneamente la pila, i commutatori ed il relè.

Verificare il corretto funzionamento passando attraverso i modi operativi del tachimetro, e controllare le loro funzioni aprendo e chiudendo il relè "a mano" mediante un magnete.

L'astuccio di plastica comprende di solito alcuni supporti per circuiti stampati, formati da solchi verticali sulle pareti della scatola. Abbiamo usato questi solchi per sostenere la basetta alla giusta altezza, in modo da poter osservare il display attraverso una finestra tagliata nel contenitore (Figura 4). Per ottenere un buon adattamento, potrebbe essere necessaria una leggera limatura della scheda, in corrispondenza dei supporti. Per evitare che la pioggia entri nel contenitore, montarlo capovolto, in modo che il coperchio sia rivolto verso il basso, ed il display sia visibile attraverso la base. Per creare una sigillatura stagna, una pellicola autoadesiva di plastica trasparente ricopre la finestra del display. Le quattro pile al nichel-cadmio AA sono contenute in un apposito portapile montato sul coperchio dal lato inferiore.

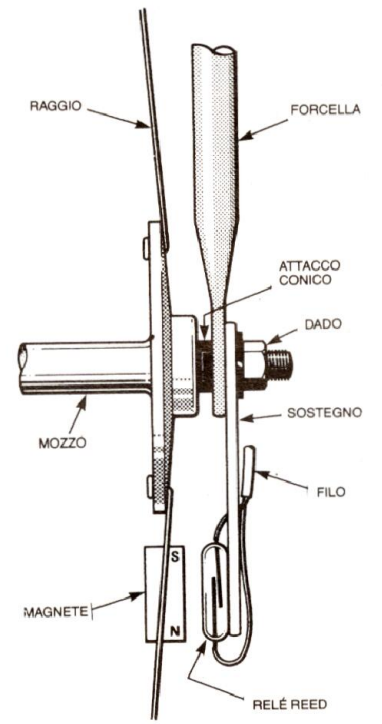


Figura 5. Montaggio del relè reed e del magnete sulla forcella e sulla ruota della bicicletta.

Le due viti che fissano il portabatterie al coperchio servono anche per attaccarlo alla staffa di supporto. Abbiamo usato un profilato piatto di alluminio piegato per fissare la scatola del tachimetro al gruppo del freno anteriore.

I commutatori a basso profilo, con corti fili di collegamento, sono i più facili da montare: basta praticare sul contenitore stesso due piccoli fori per i fili di ciascun commutatore. Saldare poi i fili ai commutatori e farli passare attraverso il pannello prima di effettuare la sigillatura con un adesivo. Con questa disposizio-

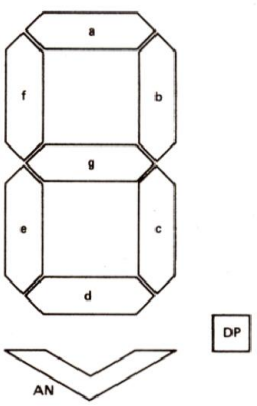
ne dei commutatori, non sono mai sorti problemi conseguenti a pioggia.
Il conduttore del relè reed passa attraverso un piccolo foro sul coperchio, nel punto dove è montato il relè sul fondo della forcella.
Montare il relè su una piccola staffa di alluminio, avvitata ad uno dei bracci della forcella anteriore (Figura 5). Una buona idea è di incapsulare il relè montato e qualsiasi filo nudo, per evitare l'attivazione da parte della pioggia. E' adatto allo scopo un sigillante ad immersione a base di silicone o di collante epossidico, oppure anche una normale vernice a pennello.
Posizionare il magnete su un tassello, in modo che effettui il passaggio a circa 10 mm dal relè (senza però toccarlo). La distanza esatta varierà con il tipo di magnete e di relè reed usati e dovrà essere trovata per tentativi.
Fissare il magnete mediante incollaggio o legatura al raggio, costruendo un'altra piccola staffa oppure fissandolo ad uno dei catarifrangenti del tipo da attaccare ai raggi, che si trova facilmente ed a buon prezzo dei negozi di accessori per biciclette.Dopo aver montato e cablato il relè reed ed il magnete, fissare il contenitore alla barra del manubrio, ai tiranti del freno anteriore o dovunque possa essere comodamente letto ed azionato: potrete ora pedalare incontro all'aurora, sapendo esattamente la velocità alla quale state andando.

Funzionamento degli LCD triplex

Per il progetto di qualsiasi display con un gran numero di elementi indipendenti, è molto importante la disposizione dei collegamenti al circuito pilota. Con display di grandi dimensioni questo è un considerevole problema, poichè il numero di collegamenti da effettuare rende molto difficile inserire il numero sufficiente di piedini in un formato DIL.
Il modo più semplice per ridurre il numero di piedini di collegamento (e di conseguenza la complessità del circuito di pilotaggio) è di effettuare il multiplex del display. Ciò significa che ciascun carattere del display sarà attivo soltanto per un breve periodo di tempo (pochi ms), prima di lasciare il passo al successivo.
Il ciclo dell'intera visualizzazione dovrà essere ripetuto almeno 30 volte al secondo, perchè l'occhio umano risponda rilevando un livello luminoso medio da ogni carattere. L'occhio non riesce normalmente a rilevare una cifra accesa soltanto per una frazione di secondo.
I LED in multiplex sono molto semplici. Ogni carattere del display ha tutti gli anodi (o i catodi) dei LED componenti riuniti tra loro ed alimentati da uscite di pilotaggio separate. Ogni catodo (od anodo) del LED di un carattere è cablato al corrispondente di ognuno degli altri; poi vanno tutti ad una serie di circuiti di pilotaggio.
Pertanto, per un display da 4 cifre (ognuna di 7 segmenti) dovranno essere fatte 4 connessioni per i fili comuni delle cifre e 7 connessioni per i fili dei segmenti: un totale di 11 fili per pilotare 28 elementi di visualizzazione.
Per ogni carattere, la corrente può passare attraverso il terminale comune soltanto mentre attraversa i segmenti che sono accesi. Le altre cifre restano tutte spente, fino a quando arriva il loro turno nel ciclo.

Figura 6. Collegamenti in multiplex dell'LCD triplex.

Il multiplex ha alcune limitazioni: per un display da "n" caratteri, ciascuno di essi potrà essere attivo soltanto per 1/n del tempo di ciascun ciclo; pertanto "n" viene di norma mantenuto al di sotto di 10, altrimenti sorgerebbero problemi in relazione alla luminosità totale.
Lo stesso principio del multiplex vale per i display a cristalli liquidi, ma è molto più complesso perchè un normale LCD è pilotato a corrente alternata: una precauzione indispensabile per evitare l'elettrolisi del fluido visualizzatore.
Un segnale ad onda quadra (circa 30-200 Hz e 3-4 Vpp) è applicato al piano di fondo del display. Il contrasto complessivo prodotto da ogni segmento dipende dalla differenza tra i livelli di tensione nei confronti del piano di fondo. Un elemento disattivato ha gli stessi livelli applicati ad esso dal piano di fondo, cosicchè la differenza è sempre zero. Un elemento attivo ha la tensione opposta a quella del piano di fondo ad esso applicata, quindi c'è sempre una differenza costante tra i due.
Poichè ogni elemento deve essere sempre mantenuto allo stesso potenziale od al potenziale opposto rispetto al piano di base, si deve trovare un nuovo approccio per il multiplex. Come già detto, il contrasto dipende dalla differenza dei livelli di tensione tra i segmenti ed il piano di base. Poichè l'intero sistema è alimentato a corrente alternata, si può calcolare un valore efficace (quadratico medio) della differenza di tensione tra i



COLLEGAMENTI A CIASCUNA CIFRA

	COM1	COM2	COM3
X	f	e	AN
Y	a	g	d
Z	b	c	DP

due, oltre al quale un elemento apparirà acceso, ed al di sotto del quale non si accenderà mai.
Una tensione RMS minore di 1,1 V produce un basso contrasto, cosicchè l'elemento appare spento. Al di sopra di 2,1 V, il contrasto è tale che l'elemento appare sempre acceso. Queste soglie diminuiscono mentre aumenta la temperatura, ad una velocità di circa 6 mV per °C.
Quanto maggiore è il rapporto delle tensioni efficaci tra gli elementi "accesi" e "spenti", tanto più aumenta l'angolo di visione del display.
Nel display qui utilizzato ci sono tre piani di fondo, che corrono paralleli lungo tutto il display.
Ogni cifra ha tre collegamenti alle linee dei segmenti, che corrono lungo il display e stabiliscono una matrice di 9 punti con i piani di fondo.
Un elemento di display è situato ad ogni punto di incrocio (Figura 6), cosicchè ci sarà la capacità sufficiente per la cifra a 7 segmenti, un punto decimale ed una freccia indicatrice.
E' necessario applicare una forma d'onda a ciascuno dei piani di fondo ed alle linee dei segmenti, con livello tale da creare una sufficiente tensione efficace in ciascun punto della matrice (attivando così il relativo elemento), mantenendo contemporaneamente al di sotto di 1,1 V la tensione efficace ai capi dell'elemento escluso.
La Figura 7 mostra le forme d'onda di tensione applicate ai tre piani di fondo, nonchè alcuni esempi di segmenti accesi e spenti. Entro il chip di pilotaggio del display ci sono tre resistori da 75 kΩ in serie, usati per generare i livelli a tensione intermedia pari ad 1/3 Vdisp ed a 2/3 Vdisp.
Un estremo della serie di resistori è collegato all'alimentazione a +5 V del chip e l'altro è collegato ad un altro piedino, così da controllare la tensione ai capi del display. Poichè questo progetto è alimentato da batterie al NiCd con buone caratteristiche tensione/scarica, risulterà applicata una tensione costante ai capi del display semplicemente collegando a massa l'estremità aperta della catena, mediante un resistore con tolleranza dell'1 % (R2).
La tensione media applicata ai piani di fondo è V/2. Per le parti del ciclo in cui non è usato un particolare piano di fondo, la tensione viene mantenuta a V/3 oppure a 2V/3. Durante l'uso, sono applicate tensioni si di valore V che 0V, con una differenza di V/2.
Per un dato piano di fondo, se il segmento di un particolare elemento viene inattivato, la tensione applicata ad esso sarà compresa tra V/2 e quella del suo piano di fondo.
Questo mantiene la tensione efficace tra i due più bassa possibile per questo segmento, ed ancora non tanto elevata perchè gli altri segmenti sulla stessa linea vengano accesi quando non dovrebbero.
Quando un particolare segmento è acceso, la tensione applicata ad esso è il complemento di quella del piano di fondo. Questo fà sì che la differenza di tensione efficace tra essi salga al di sopra della soglia di attivazione; inoltre occorre fare in modo che gli altri segmenti vengano ancora mantenuti al di sotto dell'area di attivazione.
Il principale svantaggio degli LCD in multiplex è che la tensione efficace ai capi dei segmenti non è zero (a differenza dei display non multiplex): questo causa una certa polarizzazione del fluido, che riduce l'angolo di visione di circa il 20 %.
Per questi motivi, è difficile leggere un computer con schermo LCD (fortemente multiplexato) a più di 30° rispetto alla normale, ma lo stesso non avviene con un comune orologio LCD che non ha il display in multiplex.
Questi problemi hanno comunque un effetto minimo sul tachimetro, perchè l'osservatore lo guarda da una posizione pressochè costante.

© ETI 1988

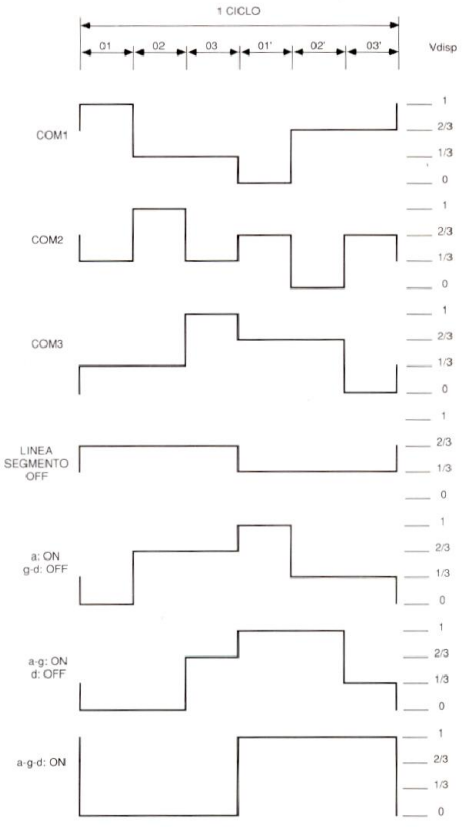


Figura 7. Temporizzazione dell'LCD triplex.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

R1	resistore da 100 kΩ
R2	resistore da 47 kΩ (1 %)
R3	resistore da 10 kΩ
R4-5	resistori da 22 kΩ
R6	resistore da 10 MΩ
C1	cond. da 100 nF ceramico
C2	cond. da 4,7 µF tantalio
C3-4	cond. da 22 pF ceramici
IC1	MC146805E2 oppure CDP6805E2T
IC2	ICM7231BFIPL
IC3	ETC27160
IC4	74HC373
IC5	74HC10
D1	diodo 1N4001
D2	diodo 1N4148
LCD1	LCD in triplex ad 8 cifre
B1	Batterie al NiCd con partabatteria 4 x 1,2 V NiCd
B2	batteria al litio 3,6 V AA
SW1-2	pulsanti unipolari
RLA1	relè reed
X1	quarzo 3,2768 MHz
1	circuito stampato
1	magnete

AUDIOMETRO

di M. Anticoli

Com'è il vostro udito? Con questo semplicissimo misuratore della sensibilità uditiva potrete effettuare una misura sbalorditivamente esatta della sensibilità dei vostri timpani.

Questo è un apparecchio molto importante per noi tutti, in quanto permette di determinare come funziona il nostro udito. Naturalmente se, magari dopo una prova con questo apparecchio, avrete il sospetto che qualcosa non vada nel verso giusto, la cosa migliore da fare sarà una visita specialistica.

Gli audiometri professionali costano qualche milione ed il loro azionamento è riservato agli specialisti. Questi apparecchi sono tarati con precisione, in modo che l'otorinolaringoiatra possa misurare con esattezza l'eventuale deficit uditivo del paziente. Con i nostri mezzi molto semplici, non possiamo naturalmente offrire una precisione altrettanto spinta, ma a questo scopo ci aiutano le misure scientifiche effettuate da Fletcher e Munson una cinquantina di anni fa: questi due scienziati hanno rilevato le curve uditive di parecchie persone in funzione di determinate frequenze, pubblicando poi i loro famosi diagrammi. Il nostro audiometro fornisce proprio queste curve e con un semplice confronto potremo verificare a quale delle curve di Fletcher e Munson corrisponde il nostro senso dell'udito, nel caso questo abbia subito un restringimento della sua banda di frequenza: più di quanto ci si possa normalmente attendere da un circuito tanto semplice.

Non fate comunque autodiagnosi avventate: qualsiasi valutazione è riservata al medico ed anche il tecnico audiometro deve attenersi strettamente alle sue prescrizioni.

Principio di funzionamento

Non è detto che il dispositivo debba sempre essere basato su un commutatore multiplo al quale sono collegati molti costosi resistori di precisione: la soluzione sostitutiva scelta in questo schema si basa su un LDR (resistore dipendente dalla luce) e su una cuffia a bassa impedenza. Un LED illumina l'LDR inserito in uno stadio rilevatore di tensione e questa viene indicata da una barra di 16 LED allineati verticalmente. Le frequenze formano la scala orizzontale e quindi è possibile tracciare direttamente la risposta uditiva dipendente dalla frequenza su tre fogli diagrammati e appositamente predisposti. Questa soluzione si dimostra molto professionale, anche se il pilotaggio dei LED non avviene secondo passi di 6 dB. Permette inoltre di evitare i rumori prodotti dal commutatore, che potrebbero desensibilizzare l'orecchio e falsare la rilevazione. La regolazione avviene sempre fino alla soglia dell'udibilità, che è stata stabilita in 3 dB per chi ha l'udito più fino, facendo una serie di rilevamenti su un campione composto da un maggior numero possibile di persone.

Gli "esperti" in elettroacustica potrebbero obiettare che la cuffia stessa presenta una risposta in frequenza spesso fortemente limitata; questo è vero, ma nelle cuffie a bassa impedenza il fenomeno non ha molta importanza. L'impedenza della cuffia corrisponde quasi perfettamente alla sua resistenza in c.c. e perciò, sotto questo punto di vista, non sono da attendersi importanti errori di misura, inoltre, i piccoli scostamenti rispetto alle frequenze assolute sono meno dannosi di quanto si potrebbe presumere. Soltano chi voglia misurare esattamete il proprio limite uditivo che, con l'avanzare dell'età, può scendere al di sotto degli 8 kHz, dovrebbe servirsi di un frequenzimetro digitale. Il segnale acustico è perfettamente sinusoidale.

Il circuito elettrico

La corrente sinusoidale prodotta da un generatore Wien-Robinson, nella parte sinistra dello schema di Figura 1, viene

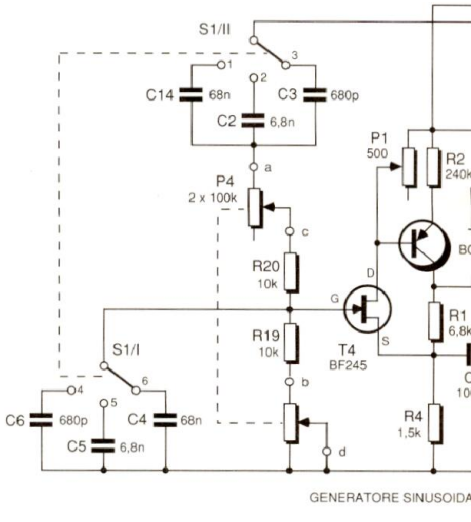


Figura 1 : Circuito elettrico dell'audiometro. La regolazione a passi del livello del segnale acustico avviene mediante un accorgimento insolito: la corrente che percorre la cuffia viene determinata mediante un accoppiatore ottico.

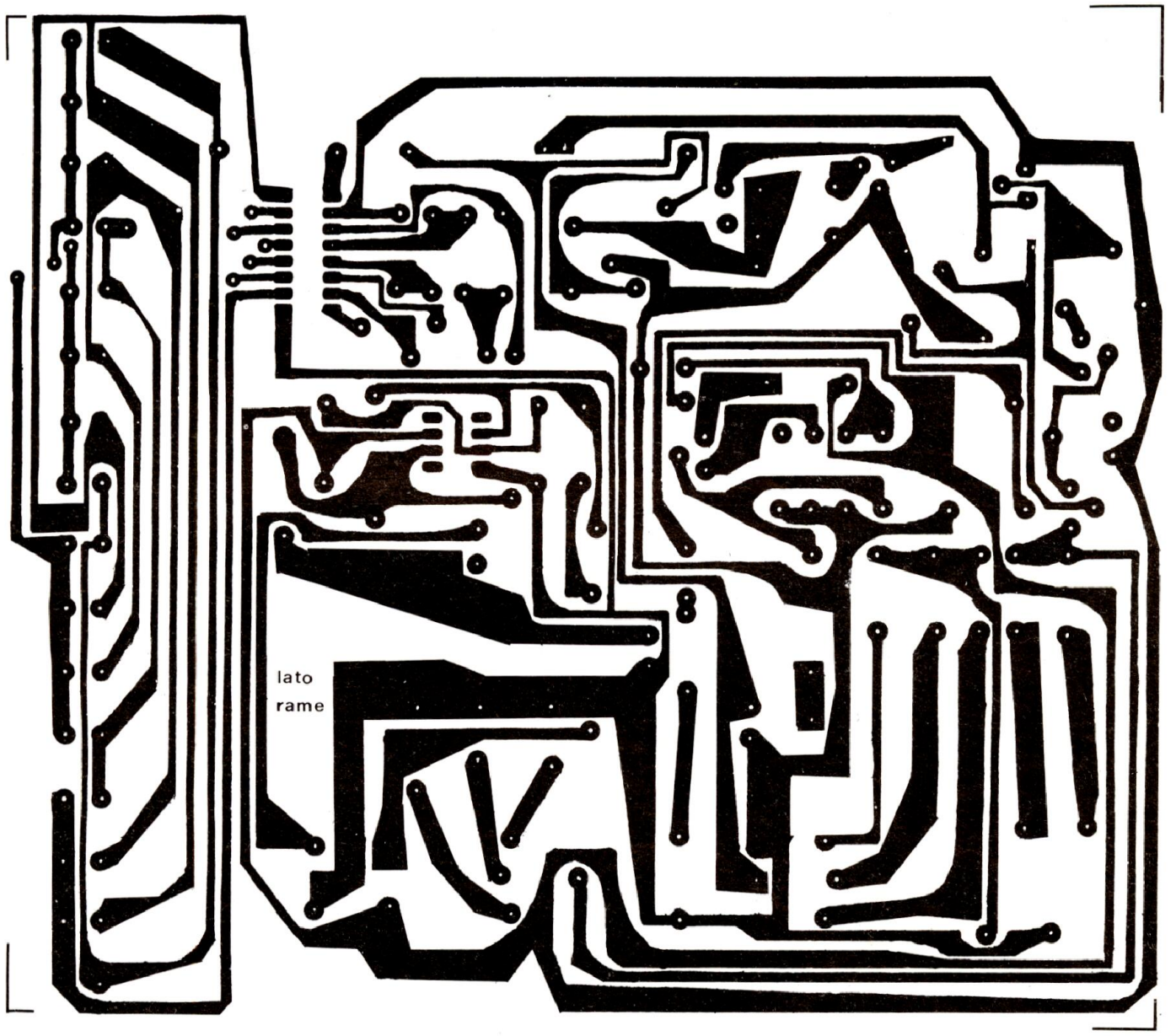
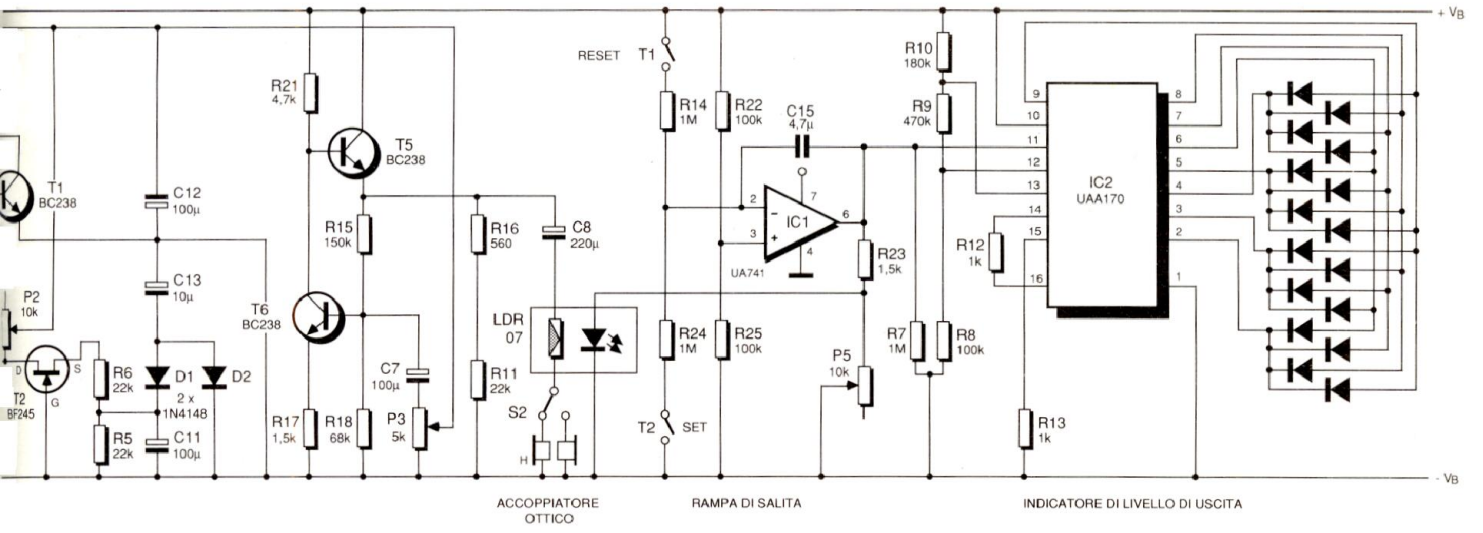
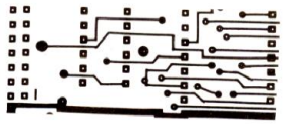


Figura 2 : Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria





trasferita all'auricolare destro od a quello sinistro, tramite un fotoresistore. Il LED D1 è pilotato da una tensione a rampa e forma, insieme al fotoresistore, un accoppiatore ottico. A seconda del livello di raggiunto dalla rampa di salita della tensione, la resistenza del fotoresistore diminuisce, perchè il LED si accende con maggiore intensità e ciò causa il passaggio di una maggiore corrente attraverso la cuffia. In parallelo al LED è collegato l'indicatore di livello

Figura 3 : Disposizione dei componenti sulla basetta stampata dell'audiometro. La striscia di LED indica il livello di segnale rilevato dal paziente in base alla sua percezione uditiva.

UAA170. Con l'aiuto della scala a LED, è possibile rilevare i diversi livelli di pilotaggio. La rampa di tensione fa salire automaticamente la corrente nel LED L1 quando viene azionato il pulsante T2 di set, e contemporaneamente aumenta anche la potenza acustica nella cuffia. Al raggiungimento della soglia uditiva, il pulsante T2 viene di nuovo aperto manualmente ed è possibile leggere sulla scala la potenza sonora in dB. I LED vengono tutti spenti mediante mediante il pulsante di reset T1. Il generatore utilizzato in questo circuito produce una tensione sinusoidale con frequenze variabili tra 20 e 25000 Hz. Mediante il commutatore S1 a due vie e tre posizioni vengono inseriti nel ponte di Wien gli adatti condensatori: potranno poi essere regolate, con il potenziometro doppio P4, le seguenti frequenze:

- Posizione 1 di S1 : da 20 a 200 Hz
- Posizione 2 di S1 : da 200 a 2000 Hz
- Posizione 3 di S1 : da 2000 a 20000 Hz

Realizzazione pratica

Costruire dapprima il contenitore: una soluzione potrebbe essere data da pannelli trasparenti di plexiglas spessi 5 mm, però nessuno vieta di ricorrere ai classici contenitori in alluminio facilmente reperibili e lavorabili. Le dimensioni del contenitore non dovrebbero in teoria superare 300 x 230 x 90 mm. Nel nostro campione abbiamo montato nella parte alta a sinistra del contenitore il circuito stampato, mediante quattro viti di posizionamento. Lo spazio rimasto libero a sinistra si è rivelato sufficiente all'inserimento di tutti i comandi. Il potenziometro per la regolazione della frequenza lo abbiamo montato sul davanti a destra e lo abbiamo dotato di una puleggia da 60 mm del tipo di quelle usate nei radioricevitori per la scala parlante. Per ottenere buoni risultati, andrà montata una seconda puleggia del medesimo diametro all'altro estremo del conenitore, ed entrambe saranno collegate dalla classica funicella in seta per indicatori di sintonia, alla quale verrà fissato l'indice della scala, utilizzando un adesivo a presa rapida. Non dimenticarsi di tendere la funicella con una piccola molla. Con il diametro delle pulegge di 60 mm, si ottiene una lunghezza della scala di 150 mm. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria, è disegnato in Figura 2, mentre il disegno della disposizione dei componenti è riportato in Figura 3. Nel cablarlo non dimenticate gli otto ponticelli di filo. Per quanto riguarda l'accoppiatore ottico, è necessario collegare strettamente il fotoresistore al LED L1 ed inserirli entrambi in un contenitore assolutamente opaco alla luce: nel caso li si montasse sullo stampato, accertarsi che la luce non pervenga nemmeno dal basso, a causa della semitrasparenza del materiale che compone la basetta.

Per l'alimentazione utilizzare tre batte-

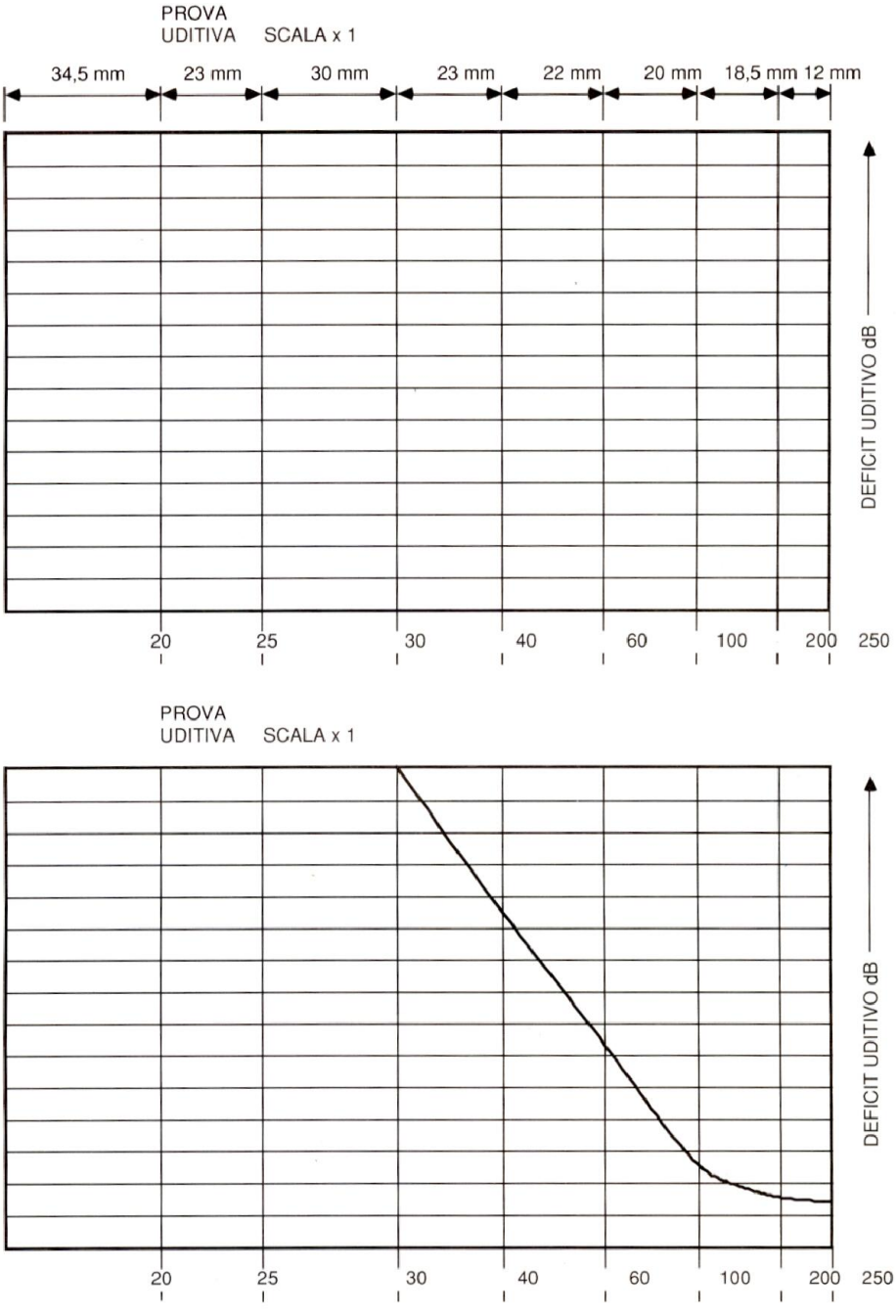


Figura 4 : Foglio di carta diagrammata per le curve, ridotto di circa il 60%. Per ciascuna misura ne occorrono tre. E' riportato anche l'esempio di una curva rilevata come campione.

rie piatte da 4,5 V collegate in serie e fissate sul fondo del contenitore: non dimenticatevi l'interruttore generale.
I due LED più alti indicano lo stato delle batterie; quando essi non si accenderanno più premendo il pulsante T2 (Set), le batterie dovranno essere sostituite. Disponendo di un alimentatore stabilizzato da 12 V, sarà possibile risparmiare la spesa delle batterie.

Taratura e collaudo

Eseguire la taratura dell'apparecchio iniziando col ruotare P1, P3 e P5 fino al fondoscala destro.
Premere ora il pulsante T1 fino a percorrere totalmente la scala. Ruotare ora P1 tutto verso sinistra e P3 a ritroso, fintanto che il suono risulti appena udibile. A questo punto regolare, con un cacciavite, P1 e P2 fino ad ottenere la forma sinusoidale più perfetta possibile; è meglio, per queto scopo, utilizzare un oscilloscopio applicato al punto di misura della tensione sinusoidale. Dopo aver percorso, avanti ed indietro, la scala dei LED, regolare P5 a 3 kHz, in modo che il suono nella cuffia risulti appena udibile entro il campo giallo o verde della serie di LED.
La scala è composta dai due primi LED verdi, dal terzo e quarto gialli e da tutti gli altri di colore rosso.
Dovrete ora preparare un foglio a coordinate del tipo di quello riportato in Figura 4, e applicarlo sul piano previsto allo scopo.
Regolate poi la frequenza desiderata e premete il pulsante T2 fintanto che la nota acustica diventi udibile. Segnare ora un punto nel sistema di coordinate, ripetendo poi il procedimento per tutte le altre frequenze. Collegando infine i singoli punti con una curva continua, si otterrà la propria risposta in frequenza. Ancora un consiglio: chi non riesca ad udire le frequenze più basse, prima di correre dall'otorinolaringoiatra, farà bene a controllare prima la cuffia: i modelli più a buon mercato iniziano spesso a funzionare soltanto a circa 50 Hz.

ELENCO DEI COMPONENTI

I resistori sono tutti da 1/4 W 5%

R1	**resistore da 6,8 kΩ**
R2	**resistore da 240 kΩ**
R3-12-13	**resistori da 1 kΩ**
R4-17-23	**resistori da 1,5 kΩ**
R5-6-11	**resistori da 22 kΩ**
R7-14-24	**resistori da 1 MΩ**
R8-22-25	**resistori da 100 kΩ**
R9	**resistore da 470 kΩ**
R10	**resistore da 180 kΩ**
R15	**resistore da 150 kΩ**
R16	**resistore da 560 Ω**
R18	**resistore da 68 kΩ**
R19-20	**resistori da 10 kΩ**
R21	**resistore da 4,7 kΩ**
P1	**trimmer da 500 Ω**
P2-5	**trimmer da 10 kΩ**
P3	**trimmer da 5 kΩ**
P4	**potenziometro doppio da 100 kΩ**
C3-6	**cond. ceramico da 680 pF**
C2-5	**cond. ceramico da 6,8 nF**
C4-12	**cond. in poliestere da 68 nF**
C1	**cond. ceramico da 100 nF**
C11	**cond. elettr. da 10 µF 25 Vl**
C7-9-10	**cond. elettr. da 100 µF 25 Vl**
C8	**cond. elettr. da 220 µF 25 Vl**
C13	**cond. da 4,7 µF MKT**
T1-6-5	**transistori BC238**
T2-4	**transistori BF245**
T3	**transistore BC308**
D1-2	**diodi 1N4148**
2	**LED verdi**
2	**LED gialli**
12	**LED rossi**
IC1	**circuito integrato 741**
IC2	**circuito integrato UAA170**
1	**fotoresistore LDR07**
1	**LED rosso per fotoaccoppiatore**
1	**commutatore 2 vie 3 pos.**
1	**interruttore generale**
2	**pulsanti n.o.**
1	**presa jack stereo**
1	**deviatore unipolare**
1	**presa unipolare con spina e filo lungo circa 1,5 m per il pulsante T2**

Conosci l'elettronica?

RISPOSTE AI QUIZ

1. B. Ricordate che il solo modo per ottenere un livello logico "0" all'uscita di una porta NAND è di portare tutti gli ingressi al livello logico "1".

2. 1,555 kHz: con questo segnale, la radio funzionerà anche se l'oscillatore locale è guasto. Ricordare che la frequenza dell'oscillatore locale è uguale alla radiofrequenza più la frequenza intermedia.

3. A. Il circuito è un ponte di Wheatstone, bilanciato quando non passa corrente attraverso lo strumento.

4. 12 Ω. L'equazione del ponte bilanciato è:
R1/R2 = R3/Z altoparlante
Se l'altoparlante è da 8 Ω:
R2 = R1 x Z altoparlante/R3 = 12 Ω

5. 1N4146. Il prefisso 1N è sottinteso. I colori hanno lo stesso significato numerico di quelli dei resistori.

6. A. L'anello più largo indica il lato del catodo.

7. C. Supponiamo che la radio non funzioni ma che l'alimentatore sia in ordine. Quando la radio viene sintonizzata su una forte emittente, il milliamperometro deve mostrare un forte aumento della deviazione. In assenza di ingresso audio, l'amplificatore in controfase è quasi interdetto. L'ingresso audio pilota in conduzione i transistori.

8. B. Con un cortocircuito tra emettitore e base, il transistore è interdetto. Non passa corrente nel resistore di collettore e pertanto non vi è caduta di tensione.
9. A. Il segnale d'ingresso è applicato alla base ed il segnale d'uscita si trova al collettore. L'emettitore è comune ai segnali d'ingresso e di uscita.

10. B. Con R interrotta, la base non ha una polarizzazione diretta.

versi modelli di relè sostituendo semplicemente il diodo zener stesso. Per quanto riguarda il relè, è necessario che la sua corrente di eccitazione non superi i 50 mA e che i contatti che pilotano l'altoparlante siano dimensionati alla corrente erogata dai finali.
Un vantaggio di questo circuito consiste nel fatto che, se per un motivo qualsiasi, venisse a mancare una delle due tensioni, il transistor corrispondente (TR2 o TR3) cessa di condurre, la base di TR1 verrà polarizzata da R1 (C2 si scarica rapidamente attraverso il transistor in corto), i transistori TR4 e TR5 si aprono e il relè si diseccita scollegando le casse dalle uscite degli amplificatori e collegandole a due resistori dello stesso valore dell'altoparlante, che fanno da carico fittizio. Allo stesso modo, quando spegnerà il finale, la tensione ai capi di C1 calerà rapidamente disattivando il relè.

CARTOLINE MUSICALI

Sarei curioso di conoscere lo schema del circuito impiegato nelle cartoline musicali che quando si aprono si mettono a suonare motivetti più o meno conosciuti. Come possono essere così sottili ? Come sono alimentati ? In attesa di un vostro cenno a riguardo, porgo distinti saluti.

sig. M. Salvo - GROSSETO

Come può vedere dallo schema, se così si può chiamare, di Figura 2, non c'è molto da spiegare: parla, o meglio, suona da sè. Il circuito integrato della serie UM3166 è un generatore di melodie disponibile, come mostra la Tabella 1, in 30 versioni per altrettanti singolari motivetti. Tale chip a 8 pin, è stato studiato per funzionare con tensioni di alimentazione comprese tra 1,3 e 3 Vcc; nelle cartoline musicali, l'alimentazione è assicurata da una sottile pila al litio. Il chip alimenta direttamente il buzzer piezoceramico BZ collegato ai pin 2 e 4. Collegando il terminale 3 al pin 7 anzichè all'1, come mostrato nello schema, la musica suonerà in continuazione anzichè fermarsi dopo il primo ritornello.
L'interruttore INT è formato da due lamine conduttrici che si pongono in contatto non appena si apre la cartolina: è il punto più vulnerabile in quanto, dopo un certo numero di azionamenti, diventa critico.

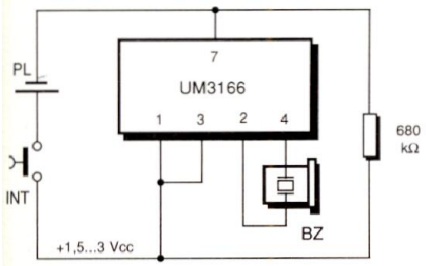


Figura 2. Circuito elettrico di una cartolina musicale.

Tabella 1

CHIP	MOTIVETTO	CHIP	MOTIVETTO
UM3166-1	JINGLE BELLS+SANTA CLAUS IS COMING TO TOWN+WE WISH YOU A MERRY X'MAS	UM3166-16	TOMORROW
		UM3166-17	WE WISH YOU A MERRY X'MAS+ SILENT NIGHT
UM3166-2	JINGLE BELLS		
UM3166-3	SILENT NIGHT	UM3166-18	WEDDING MARCH (Wagner)
UM3166-4	JINGLE BELLS+RUDOLPH, THE RED-NOSED REINDEER+JOY TO THE WORLD	UM3166-19	FOR ELISE
		UM3166-20	WHEN THE SAINTS GO MARCHING IN
UM3166-5	HOME SWEET HOME	UM3166-21	CONGRATULATIONS+HAPPY BIRTHDAY
UM3166-6	LET ME CALL YOU SWEET HEART	UM3166-22	JINGLE BELLS (nuova versione)
UM3166-7	CONGRATULATIONS	UM3166-23	IF YOU LOVE ME
UM3166-8	HAPPY BIRTHDAY TO YOU	UM3166-24	TWINKLE TWINKLE LITTLE STAR
UM3166-9	WEDDING MARCH (Mendelssohn)	UM3166-25	MARCH OF TOY SOLDIER
UM3166-10	I WILL FOLLOW HIM	UM3166-26	ROCKABYE BABY
UM3166-11	LOVE ME TENDER, LOVE ME TRUE	UM3166-27	CHORAL SYMPHONY (dalla nona sinfonia di Beethoven)
UM3166-12	SUCH A WONDERFUL DAY		
UM3166-13	EASTER PARADE	UM3166-28	HAPPY BIRTHDAY TO YOU (nuova versione)
UM3166-14	GRADUATION MARCH	UM3166-29	BLUE BELLS OF SCOTLAND
UM3166-15	ALOHA OE	UM3166-31	LULLABY (Shubert)

READY, SET, GO !

Siamo un gruppo di amici che intendono animare le festicciole private con effetti e gadget elettronici. Inutile dire che l'impianto di luci psichedeliche è stato il primo ad essere preso in considerazione, ma molta soddisfazione ci ha dato soprattutto il circuito degli "Effetti luminosi programmabili" pubblicato sul n.3 di "Laboratorio di Elettronica Professionale". Premesso ciò, quanto desidereremmo ottenere è lo schema di un prova riflessi sul genere di quelli usati nei quiz a premi dai concorrenti in gara: non ci interessa quindi il tempo di reazione, ma chi riesce a premere per primo il pulsante escludendo gli altri. Grati per quanto vorrete fare per aiutarci, salutiamo cordialmente.

sigg. A. Saveri, L. Giuliano e altri - ROMA

Ben lieti di contribuire ad arricchire l'allegra brigata, ecco in Figura 3 lo schema di quello che abbiamo battezzato all'americana "Ready Set Go !" che qui da noi suonerebbe tipo "Pronti Attenti Via !".
Si può giocare in sei e al posto dei pulsanti classici, sono montati dei sensori a sfioramento (Play) formati da due strips metallici della larghezza di un paio di mm. Il circuito viene attivato chiudendo l'interruttore S1 il quale mette in attesa il circuito stesso e fa partire il generatore di toni che emette un segnale costante. Chi, tra i partecipanti, riesce a precedere gli altri nel cortocircuitare con un dito il sensore Play, ottiene il risultato di escludere l'azione delle altre cinque postazioni, di far accendere il proprio LED e di bloccare il segnale emesso dall'altoparlante. L'azzeramento avviene agendo sul sensore denominato Clr il quale spegne il LED e riattiva il circuito.

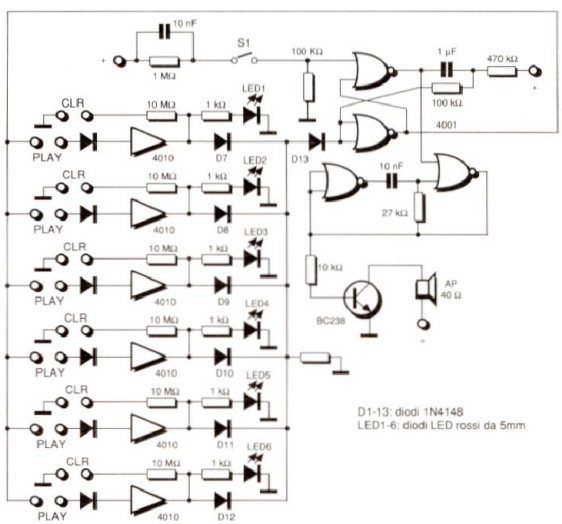


Figura 3. Il "Ready Set Go !" è basato su un flip-flop che commuta le sue uscite non appena si interviene su uno dei sensori.

Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sulle notizie pubblicate è sempre indicato al termine della notizia stessa.
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sugli annunci pubblicati è riportato nell'elenco inserzionisti.

mercato

Oscilloscopi a memoria digitale

* 10 e 20 MHz
* 16 kword di memoria

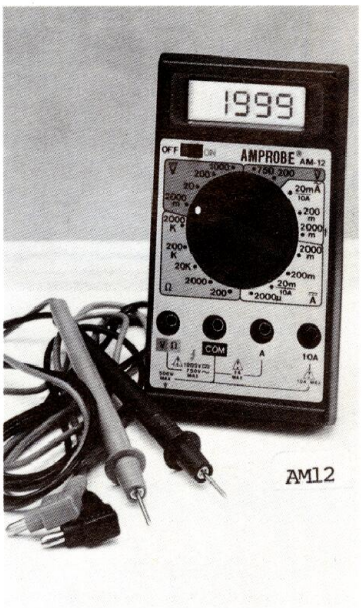
Due oscilloscopi Iwatsu a memoria digitale andranno a completare la famiglia dei digital storage nella gamma di frequenza dei 10 MHz e dei 20 MHz.
I 2 modelli DS-6411 e DS-6612 hanno rispettivamente una banda passante in tempo reale di 40 e 60 MHz ed utilizzano per la sezione digitale dei convertitori A/D, uno per ogni canale.
Tutti i dati relativi alle misure effettuate con i cursori vengono riportati direttamente sul tubo e succcessivamente possono essere elaborati da calcolatore utilizzando l'interfaccia opzionale (GP-IB, RS 232C).
Tra le funzioni disponibili ci sono quella di GO/NO GO, Averaging, Peak Channel Hold, Pre Trigger e Roll Mode (500 S/div).
La capacità di memorizzazione è di 16 k word.

Radiel Srl
Residenza degli Archi, 22 - Milano 2
20090 Segrate
Tel. 02/2640941 - telex 316216
Telefax 02/2640486

Multimetro digitale palmare

* misure di tensioni, correnti, resistenze e temperature
* ingressi protetti

Amprobe presenta un nuovo multimetro palmare: AM-12.
Questo strumento sostituisce gli AM-8 e AM-9 e si impone per la sua robustezza e praticità d'uso come strumento ideale per l'installatore, il manutentore ed il riparatore industriale.
Il display è a cristalli liquidi a 3 cifre e 1/2; lo strumento è fornito delle funzioni di azzeramento automatico, indicatore della polarità, di sovraportata, di batteria scarica.
La protezione dello strumento per errata inserzione è garantita fino a 600 Vca e Vc da un fusibile.



La selezione delle grandezze da misurare avviene tramite un commutatore rotante posto sul pannello frontale; le varie funzioni sono inoltre chiaramente identificate dai diversi colori del pannello frontale che ravvivano inoltre l'estetica dello strumento stesso.
20 diverse portate garantiscono l'accuratezza della lettura.
Mediante una larga gamma di accessori è possibile effettuare misure di temperatura.
Dimensione strumento: 140x76x2; peso: 140 g.

Vianello SpA
v. T. da Cazzaniga, 9/6 - 20121 Milano
Tel. 02/6596171 - Telex 310123
Telefax 02/6590387

Alimentatori modulari

* uscite multiple
* 600 - 800 - 1000 W

Una famiglia di alimentatori switching ad alta potenza, ad uscite modulari multiple, i POWERTEC MULTIMOD-TM della Serie 6, è stata introdotta da Greendale Power.
Disponibili con potenze totali di uscita di 600, 800 o 1000 W, le Serie 6 "MULTI-MODS" sono state sviluppate per permettere ai progettisti di configurare unità di potenza per ogni applicazione relativa a questi range di potenza, senza ricorrere ad alimentatori custom costosi.
"MULTI-MODS" è una concezione nuova negli alimentatori switching ad uscite multiple ed è stata sviluppata per fornire una soluzione alternativa in applicazioni dove, precedentemente poteva essere inserito solo un alimentatore custom. Con questo nuovo approccio modulare alla configurazione dell'alimentatore, progettisti ed ingegneri possono scegliere combinazioni di tenione/corrente tra una larga selezione di pacchetti di alimentatori standard e, se necessario, moduli DC custom.
Queste unità sono particolarmente adatte ad un sistema "fault-tolerant".
I "MULTI-MODS" possono essere configurati fino a 10 uscite pienamente regolate. Ogni unità base dell'alimentatore nella gamma 6A, 6B e 6C ha un'uscita principale e la possibilità di inserire fino a tre moduli ausiliari totalmente isolati.
I moduli ausiliari della Serie-6 sono disponibili con uscite che variano da 2 a 48 V e da 0,5 A a 20 A; mentre le classificazioni dell'uscita principale vanno da 2 a 24 V e da 35 a 90 A.
Le uscite principali ed ausiliarie possono essere direttamente

connesse in parallelo e si otterrà così la ripartizione automatica di corrente.
Le protezioni contro sovra-tensioni e tensioni inverse sono standard, così come il remote-sense e l'inhibit- logica bassa.

Plus Elettronica Sil
p.za G. Rossa, 4 - 20010 Vittuone
Tel. 02/9024553
Telefax 02/9024530

Strumenti digitali a 3 1/2 digit

* tecnologia CMOS/LSI
* tecnica di conversione A/D a doppia rampa

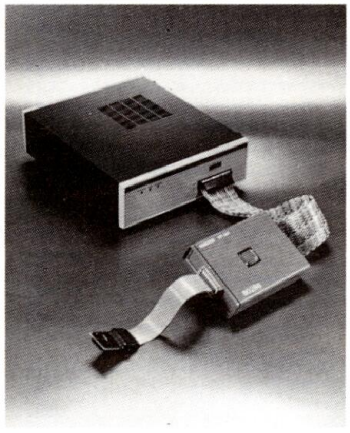
La Binding Union ha iniziato la produzione della linea MINI, nel formato 36 x 72 x 80 mm a 3 1/2 digit con 2000 punti di lettura. Questi strumenti, realizzati in tecnologia CMOS/LSI ed alimentati a 5 Vcc, potranno essere molto utili per quegli utilizzatori che pur avendo problemi di spazio, desiderano avere nel contempo alta tecnologia, buona risoluzione, ottime prestazioni e bassi costi. Questi strumenti utilizzano la tecnica di conversione A/D a doppia rampa, valore medio, autozero e con C.M.R.R. di 60 dB.
Il vero ingresso differenziale e la stabilità termica di 50 ppm consentono una applicazione molto vasta. Sono predisposti internamente per ricevere partitori multipli, circuiti sviluppati e realizzati anche dall'utilizzatore.
Particolare attenzione è stata dedicata alla visualizzazione che viene effettuata con display LED a 7 segmenti rossi da 14 mm opportunamente protetti con lo speciale filtro ottico altiriflesso, che consente un buon utilizzo anche in ambienti molto luminosi.

Binding Union s.n.c.
v. Fossata, 74 - 10155 Torino
Tel. 011/854852 - Telex 220674

Emulatore per microprocessori

* Intel 8086/88, 80186/188, 80286
* NEC 70116/108, 70216/208

Bitran Co. Ltd. annuncia un emulatore, basato su PC XT/AT, per i componenti della linea Intel 8086/88, 80186/188, 80268 e NEC 70116/108, 70216/208. Tutti questi microprocessori, fatta eccezione per 80268, sono emulabili con la stessa unità , di volta in volta adattata al microprocessore da emulare con la sola sostituzione del probe unit. Il microprocessore 80268 è invece emulabile con un'unità analoga ma indipendente.



L'assoluto rispetto del tempo reale, la funzionalità, la qualità del prodotto, unite ad una straordinaria interfaccia utente basata su menù che riduce drasticamente la curva di acquisizione di funzioni complete e sofisticate, fanno del BITX 2000 uno strumento che si propone a chi deve affrontare le problematiche più impegnative sia nell'ambito dell'analisi del software che dell'hardware. Agli effetti della prima, immediato risalto deve essere dato al "High level symbolic debugging" che consente di vedere riproposte le linee sorgenti nella stessa forma sintatticain cui sono stte scritte. Vale a dire PL/M86, C language oltre ovviamente ASM86.
Agli effetti della capacità di debug hardware, particolare menzione merita il logic analyzer interno che spicca sia per la capacità di definizione del trigger, sia per la qualificazione delle informazioni da trasferire nella propria memoria, profonda 4k per 65 canali.
Il logic analyzer è caratterizzato da 4 diversi modi di trigger.

Vianello SpA
v. T. da Cazzaniga, 9/6 - 20121 Milano
Tel. 02/6596171 - Telex 310123
Telefax 02/6590387

Doppio driver Mosfet

* a specifiche militare
* alimentazione singola

La Intersil ha immesso sul mercato un doppio pilota di potenza MOSFET, che rappresenta la versione militare del dispositivo CMOS standard usato nell'industria.
Garantito per tutte le temperature militari, l'ICL7667 è progettato specificatamente per minimizzare le perdite di dissipazione di energia del MOSFET. Il dispositivo a doppio pilota converte i due segnali di input a basso livello TTL/CMOS in escursioni di tensioni di output uguali alla tensione di alimentazione che vanno da 4,5 a 15 V. Funziona su una sola alimentazione senza componenti esterni e la relativa escursione di output CMOS rimane entro i 50 mV dell'alimentazione di terra e positiva. L'impedenza di output del pilota è di 6 ohm con una corrente di output necessaria per comandare l'elevata capacità di gatedei MOSFET di potenza. Oltre ai MOS drivers, l'ICL7667 è adatto per altre applicazioni quali linee (bus), segnali di comando e clock drivers su grosse schede di memoria, dove la capacità di carico è elevata e la velcità è critica. Altre applicazioni comprendono driver di potenza periferici e convertitori di tensione a charge-pump.

Intersil
v. dei Missaglia, 97 - 20142 Milano
Tel. 02/82291

LISTINO LIBRI JACKSON

CODICE	TITOLO	PREZZO
	INFORMATICA: CONCETTI GENERALI	
511 A	COME PROGRAMMARE	15.000
503 A	PROGRAMMAZIONE STRUTTURATA, CORSO DI AUTOISTRUZIONE	15.000
101 H	TERMINI DELL'INFORMATICA E DELLE DISCIPLINE CONNESSE	50.000
539 A	LOGICA E DIAGRAMMI A BLOCCHI: TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE	40.000
526 P	DATA BASE: CONCETTI E DISEGNO	22.500
GYS 190	TRADUTTORI DI LINGUAGGI	26.000
G 240	PAROLE BASE DELL'INFORMATICA	8.000
GYS 245	CONCETTI DI INFORMATICA	43.000
GYS 248	DATA PROCESSING	45.000
GY 264	DATA FILE	50.000
GYS 266	ARCHITETTURE DI SISTEMA	32.000
GY 354	SISTEMI INTELLIGENTI	28.000
CZ 419	ANALISI E PROGRAMMAZIONE	11.000
158 EC	INFORMATICA DI BASE I CONCETTI FONDAMENTALI HARDWARE E SOFTWARE	55.000
526 A	VOI E L'INFORMATICA	15.000
100 H	DIZIONARIO DI INFORMATICA	59.000
GY 551	I LINGUAGGI DELLA 4a GENERAZIONE	65.000
GYS 552	PRIMA DEL LINGUAGGIO LA PROGRAMMAZIONE	35.000
GYS 559	C.S.P. - PROCESSI SEQUENZIALI	49.000
GYS 546	ALGORITMI FONDAMENTALI	54.000
GY 618	SISTEMI ESPERTI	28.000
047 T	MICROPROCESSORI	14.500
048 T	DATA BASE	14.500
049 T	FILE	14.500
CI 686	CAPIRE IL PERSONAL COMPUTER	35.000
G 540	MODELLI MATEMATICI E SIMULAZIONE	56.000
GE 688	ENCICLOPEDIA MONOGRAFICA DI ELETTR. E INF. VOLUME I	58.000
GE 689	ENCICLOPEDIA MONOGRAFICA DI ELETTR. E INF. VOLUME II	58.000
	INFORMATICA: SISTEMI OPERATIVI	
352 H	SISTEMI OPERATIVI PER MICROPROCESSORI VOL. 1	18.000
G 223	UNIX LA GRANDE GUIDA	70.000
353 H	SISTEMI OPERATIVI PER MICROPROCESSORI VOL. 2	18.000
G 237	SISTEMI OPERATIVI PER MICROPROCESSORI VOL. 3	18.000
GY 272	SISTEMI OPERATIVI PER MICROCOMPUTER	25.000
GY 273	MS-DOS LA GRANDE GUIDA	45.000
510 P	CP/M CON MP/M	29.000
CZ 538	MS DOS 2 E 3	49.000
G 543	XENIX	45.000
R 588	LAVORARE CON XENIX	70.000
GYS 271	SISTEMI OPERATIVI	55.000
R 615	I COMANDI DI XENIX MAIL	12.500
092 D	SOFTWARE DI BASE E SISTEMI OPERATIVI	7.000
093 D	CP/M IL "SOFTWARE BUS"	7.000
094 D	MS-DOS E PC-DOS LO STANDARD IBM	7.000
009 H	UNIX	8.500
011 H	CP/M	8.500
044 T	MS DOS	14.500
045 T	PC DOS	14.500
R 628	MICROSOFT OS/2	50.000
046 T	UNIX	14.500
MS 02 E	COFANETTO "MS-DOS" 5"¼ - Corso autoistruzione	156.000
	INFORMATICA: LINGUAGGI	
501 A	IMPARIAMO IL PASCAL	16.000
502 A	INTRODUZIONE AL BASIC	25.000
500 P	PASCAL MANUALE E STANDARD DEL LINGUAGGIO	16.000
329 A	PROGRAMMARE IN ASSEMBLER	14.000
513 A	PROGRAMMARE IN BASIC	8.000
514 A	PROGRAMMARE IN PASCAL	19.000
516 A	INTRODUZIONE AL PASCAL	39.000
517 P	DAL FORTRAN IV AL FORTRAN 77 (II ED.)	32.000
521 A	50 ESERCIZI IN BASIC	17.000
525 A	BASIC PER TUTTI	23.000
534 A	MANUALE DEL BASIC	45.000
509 A	LOGO: POTENZA E SEMPLICITÀ	20.500

CODICE	TITOLO	PREZZO
507 B	TUO PRIMO PROGRAMMA IN BASIC (II)	19.500
533 A	BASIC DALLA A ALLA Z	19.000
540 A	LINGUAGGIO ADA	19.500
541 P	LINGUAGGIO C	25.000
542 P	COBOL STRUTTURATO: CORSO DI AUTOISTRUZIONE	50.000
508 P	PROGRAMMARE IN C	39.000
G 233	COBOL PER MICROCOMPUTER	35.000
GYS 246	ESERCIZI DI FORTRAN	20.000
GYS 247	ESERCIZI IN PASCAL: ANALISI DEI PROBLEMI	29.000
GYS 254	PROGRAMMAZIONE IN LINGUAGGIO ADA	42.000
GY 270	APL PER IL P.C. IBM	25.000
GYS 274	DAL PASCAL AL MODULA 2	26.000
GYS 311	LINGUAGGIO C IL LIBRO DELLE SOLUZIONI	24.000
GYS 328	APPLICAZIONI IN PASCAL	32.000
GY 535	TURBO PASCAL	29.000
G 544	"C" LIBRARY	49.000
GYS 550	PROLOG - LINGUAGGIO E APPLICAZIONE	32.000
R 589	TURBOPASCAL - LIBRERIA DI PROGRAMMI	45.000
042 T	LINGUAGGIO C	12.500
108 D	FORTH ANATOMIA DI UN LINGUAGGIO	7.000
107 D	FORTRAN E COBOL LINGUAGGI SEMPRE VERDI	7.000
086 D	ED È SUBITO BASIC VOL. 1	7.000
087 D	ED È SUBITO BASIC VOL. 2	7.000
034 T	PROLOG	14.000
035 T	LISP	12.500
001 H	COBOL	8.500
006 H	PASCAL	8.500
007 H	BASIC	8.500
010 H	FORTRAN 77	8.500
020 H	LOGO	8.500
022 H	FORTH	8.500
R 612	TURBO PROLOG	50.000
GY 626	IL MANUALE DEL PASCAL	42.000
GY 616	DEBUGGING C	55.000
GY 687	DALLA PROGRAMMAZIONE STRUTTURATA AL PASCAL	42.000
GY 634	FONDAMENTI DI COMMON LISP	40.000
	INFORMATICA: LAVORO E SOCIETÀ	
519 P	COMPUTER GRAFICA	29.000
800 P	ODISSEA INFORMATICA	50.000
407 H	APPLICAZIONI DEL COMPUTER NELL'UFFICIO MODERNO	23.000
802 H	INFORMATICA MUSICALE	27.000
802 P	COMPUTERGRAPHIA	40.000
805 H	COMPUTER FEELINGS	20.000
806 P	COMPUTER PER L'INGEGNERIA EDILE	22.000
807 P	COMPUTER PER IL MEDICO	19.000
CI 231	COMPUTER IMAGE	40.000
CI 241	ODISSEA INFORMATICA STRATEGIE CULTURALI PER UNA SOCIETÀ INF.	32.000
G 400	COMPUTER GRAPHICS E ARCHITETTURA	27.000
PV 409	COMPUTER GRAPHICS E MEDICINA	18.000
GY 487	MEDICO & COMPUTER	45.000
GY 548	INFORMATICA MEDICA	65.000
PA 685	OFFICE AUTOMATION	28.000
	INFORMATICA: SOFTWARE PACCHETTI APPLICATIVI	
556 H	VISICALC	24.000
570 P	CONTABILITÀ COL PERSONAL COMPUTER	27.000
525 P	WORDSTAR	24.000
546 P	MANUALE DEL DBASE II	24.000
578 P	PC NELL'ORG. DELLE PICCOLE AZIENDE: APPL. DEL MULTIPLAN	29.000
561 P	INTRODUZIONE AI FOGLI ELETTRONICI NELLA GESTIONE AZIENDALE	12.000
PP 219	LOTUS 1-2-3: GUIDA ITALIANA ALL'USO	21.000
G 234	RIORDINO E GESTIONE DEGLI ARCHIVI APPLICAZIONI CON PFS-FILE	30.000
PP 255	DBASE III GUIDA ITALIANA ALL'USO	45.000
PP 279	DBASE II CORSO DI ISTRUZIONE	47.000
PP 280	DBASE II CORSO AVANZATO DI ISTRUZIONE	60.000
PP 281	DBASE II CORSO COMPLETO D'ISTRUZIONE	90.000
PA 282	MODELLI DECISIONALI PER IL MANAGER	50.000
PA 288	PIANIFICAZIONE AZIENDALE PLANNING, MARKETING STRAT., BUDGETING	35.000

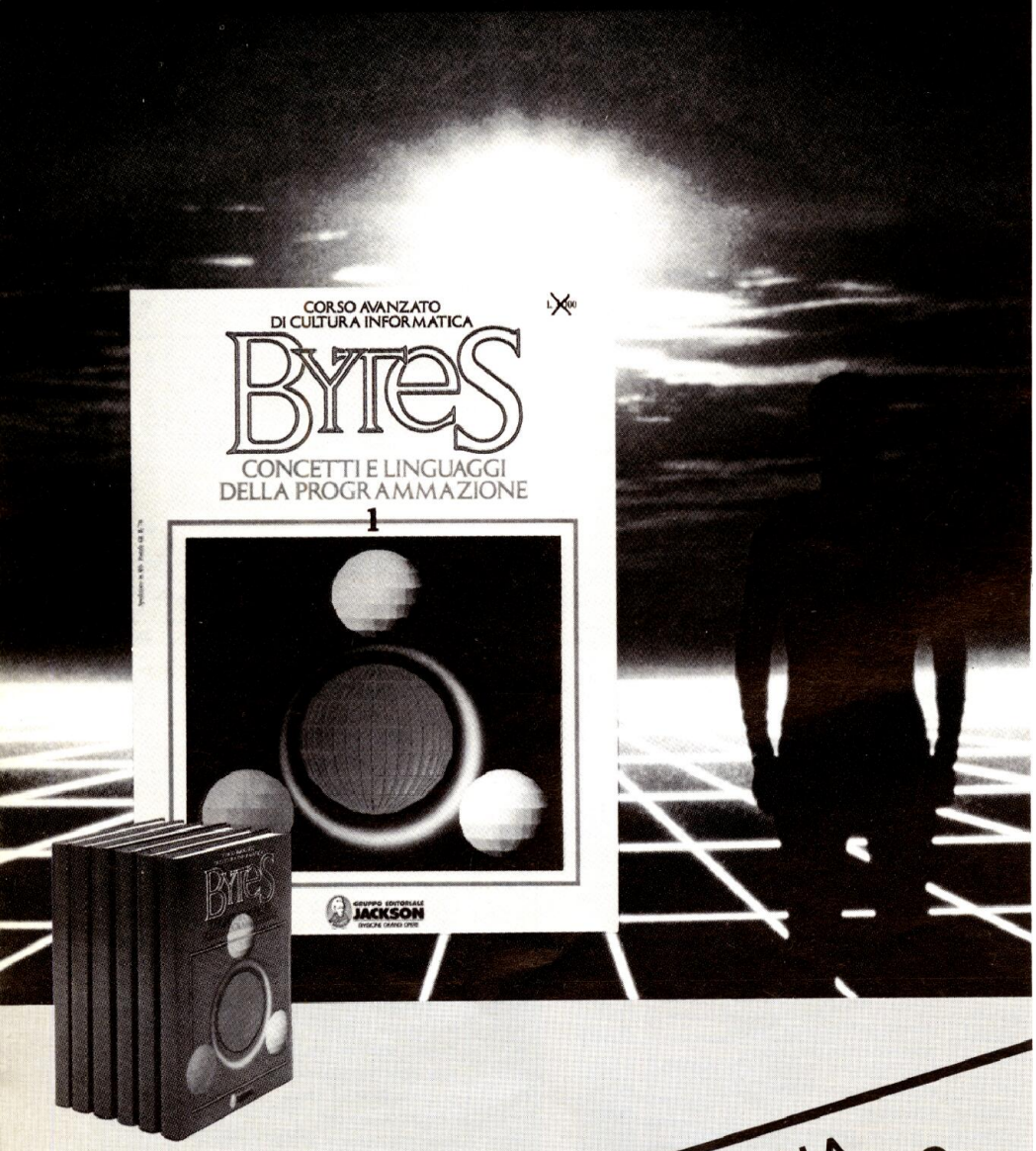
CODICE	TITOLO	PREZZO
PP 310	LA GRANDE GUIDA LOTUS A SYMPHONY	70.000
PP 326	MULTIPLAN CORSO D'ISTRUZIONE	40.000
PP 344	FRAMEWORK II - GUIDA ITALIANA ALL'USO	27.000
PP 351	WORD PROCESSING	27.000
PP 467	IMPARA 1-2-3 CON LA GRANDE GUIDA LOTUS	45.000
PP 468	CHART - CORSO ISTRUZIONE	45.000
PP 473	IL NUOVO 1-2-3 GUIDA ALL'USO DELLA VERSIONE ITALIANA 2 LOTUS 1-2-3	29.000
PA 474	BILANCIO, BUDGET, CASH FLOW (FLOPPY)	40.000
PP 475	DBASE III - CORSO DI PROGRAMMAZIONE	23.000
PA 476	PREVISIONE, PIANIFICAZIONE, SIMULAZIONE CON LOTUS 1-2-3 (FLOPPY)	60.000
PV 477	GUIDA ALLA BUSINESS GRAPHIC	20.000
PP 480	AUTOCAD	40.000
PP 481	RBASE 5000 - GUIDA ITALIANA ALL'USO	20.000
PP 537	IL MANUALE DI WINDOWS	60.000
PP 539	DBASE III - TECNICHE AVANZATE DI PROGRAMMAZIONE	42.000
PP 545	APPLICAZIONI DI DBASE III (FLOPPY)	50.000
PA 566	MODELLI DECISIONALI CON LOTUS 1-2-3 (FLOPPY)	40.000
PP 577	MANUALE DBASE III PLUS	49.000
039 T	WORDSTAR	12.500
040 T	LOTUS 1-2-3	12.500
043 T	WINDOWS	12.500
PP 621	I COMANDI DI DBASE III PLUS	12.500
095 D	GUIDA AI PACKAGE APPLICATIVI MERCEOLOGIA DEL SOFTWARE	7.000
096 D	VISICALC GUIDA RAPIDA ALL'UTILIZZO	7.000
098 D	WORD PROCESSING	7.000
103 D	LOTUS 1-2-3 E SIMPHONY IL FASCINO DELL'INTEGRAZIONE	7.000
104 D	DBASE II E III I PRINCIPI DI DATABASE	7.000
106 D	MULTIPLAN SPREADSHEET MULTISTRATO	7.000
110 D	PACKAGE A CONFRONTO PROVE DEI SOFTWARE PIÙ DIFFUSI	7.000
031 T	FRAMEWORK E FRAMEWORK II	12.500
033 T	MULTIPLAN 2.02	12.500
036 T	SYMPHONY	12.500
038 T	REFLEX	12.500
026 H	VISICALC	8.500
027 H	EASY SCRIPT	8.500
032 H	WORD	8.500
033 H	PAGE MAKER	8.500
034 H	PROJECT	8.500
035 H	RBASE	8.500
PP 611	GUIDA ALL'USO PROFESSIONALE REFLEX	55.000
PP 636	MANUALE DI WORD	70.000
PP 594	GUIDA ALL'USO PROFESSIONALE DI LOTUS 1-2-3	50.000
	PERSONAL COMPUTER	
550 D	PROGRAMMI PRATICI IN BASIC	15.000
515 H	BASIC E LA GESTIONE DEI FILE VOL. I: METODI PRATICI	15.000
551 D	75 PROGRAMMI IN BASIC PER IL VOSTRO COMPUTER	12.000
552 D	PROGRAMMI DI MATEMATICA E STATISTICA IN BASIC	20.000
554 P	PROGRAMMI SCIENTIFICI IN PASCAL	29.000
516 H	BASIC E LA GESTIONE DEI FILE - VOL. 2	17.000
CH 182	COMPUTER HARDWARE REALIZZ. PRATICHE PER GLI HC PIÙ DIFFUSI	18.000
CI 187	COMPUTER L'HOBBY E IL LAVORO	12.000
G 235	GRAFICA PER PERSONAL COMPUTER	39.000
GE 263	METODI DI INTERFACC. PERIFERICHE	43.000
GE 402	CORSO DI AUTOISTRUZIONE PER MICROCOMPUTER VOL. 1 + VOL. 2	35.000
PA 406	COME GESTIRE LA PICCOLA AZIENDA CON IL P.C.	22.000
PP 408	BUSINESS IN BASIC	23.000
CI 412	IL COMPUTER È UNA COSA SEMPLICE	15.000
CC 415	CONTROLLO DEI DISPOSITIVI DOMESTICI CON IL P.C.	23.000
CI 416	GRAFOLOGIA, NUMEROLOGIA, OROSCOPI	15.000
159 GC	PERSONAL COMPUTER DAL SOFTWARE DI BASE ALLE APPLICAZIONI D'UFFICIO	55.000
R 587	HARD DISK - LA GRANDE GUIDA	75.000
084 D	INTRODUZIONE AI PERSONAL COMPUTER VIVERE COL PC	7.000
099 D	SCRIVERE UN'AVVENTURA, 1000 AVVENTURE COL PROPRIO PC	7.000
100 D	GRAFICA E BASIC LE BASI DELLA COMPUTERGRAFICA	7.000
085 D	HARDWARE DI UN PERSONAL COMPUTER DENTRO E FUORI LA SCATOLA	7.000
101 D	GESTIONE DEI FILE IN BASIC E PASCAL VOL. 1	7.000

CODICE	TITOLO	PREZZO
102 D	GESTIONE DEI FILE IN BASIC E PASCAL VOL. 2	7.000
113 D	DISEGNARE COL PERSONAL COMPUTER	7.000
105 D	PERSONAL E HOME COMPUTER A CONFRONTO	7.000
112 D	SUONO E MUSICA COL PERSONAL COMPUTER	7.000
109 D	COSTRUIRSI UN PERSONAL DATABASE	7.000
097 D	GUIDA ALL'ACQUISTO DI UN PERSONAL COMPUTER	7.000
088 D	TO DO OR NOT TO DO COME AVER CURA DEL PROPRIO PC	7.000
089 D	SOFTWARE STRUTTURATO CON ELEMENTI DI PASCAL	7.000
090 D	DIZIONARIO DI INFORMATICA	7.000
091 D	BASI DELLA PROGRAMMAZIONE STENDERE UN PROG. COME SI DEVE	7.000
004 H	PROGRAMMAZIONE	8.500
015 H	PROGRAMMI DI STATISTICA	8.500
	PERSONAL COMPUTER: COMMODORE	
347 D	VOI E IL VOSTRO COMMODORE 64	24.000
348 D	COMMODORE 64 - IL BASIC	28.000
400 D	FACILE GUIDA AL COMMODORE 64	13.500
400 B	COMMODORE 64 - FILE	19.000
409 B	COMMODORE 64 - LA GRAFICA E IL SUONO	34.000
570 D	MATEMATICA E COMMODORE 64	26.500
350 D	LIBRO DEI GIOCHI DEL COMMODORE 64	24.000
573 D	GRAFICA E COMMODORE 64	15.000
575 D	TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE SUL COMMODORE 64	16.500
572 D	LINGUAGGIO MACCHINA DEL COMMODORE 64 (FLOPPY)	35.000
413 B	COMMODORE 16 PER TE: BASIC 3.5	35.000
576 D	SISTEMA TOTOMAC: LA NUOVA FRONTIERA DEL TOTOCALCIO	29.000
548 B	64 PERSONAL COMPUTER E C64	45.000
427 B	C16 SEMPRE DI PIÙ	35.000
SDP222	STATISTICA AD UNA DIMENSIONE CON IL C64	24.000
CC 229	IMPARA IL BRIDGE CON IL COMPUTER: C64	50.000
CC 230	ROMANZO ROSA CON IL C64	40.000
CC 244	LAVORIAMO CON IL C16	20.000
CC 256	GUIDA AL COMMODORE PLUS 4	30.000
CC 260	AVVENTURE (COMMODORE 64)	20.000
CC 320	AMIGA HANDBOOK	35.000
CC 322	COMMODORE 128 OLTRE IL MANUALE	29.000
CC 323	PROGRAMMI PER COMMODORE 128	29.000
CC 324	PROGRAMMI PER C16	27.000
CC 329	LINGUAGGIO MACCHINA PER IL C16	16.000
CZ 541	128 E 64 - LE PERIFERICHE	32.000
CC 564	MANUALE RIPARAZIONE C64	55.000
CZ 532	MANUALE DI AMIGA	39.000
002 H	COMMODORE 64	8.500
005 H	VIC 20	8.500
CC 658	GRAFICA E SUONO PER C64 - 64PC - C128 - FLOPPY	35.000
CC 657	MANUALE DEL COMMODORE C64 - 64PC - C128 - FLOPPY	
CC 627	AMIGA 500	55.000
	PERSONAL COMPUTER: SINCLAIR	
CC 286	SUPERBASIC PER SINCLAIR QL	30.000
CC 287	MANUALE DEL SINCLAIR QL	29.000
017 H	SINCLAIR SPECTRUM	8.500
	PERSONAL COMPUTER: IBM	
564 D	PROGRAMMI UTILI PER IBM PC	19.000
G 217	GRAFICA PER IL PERSONAL COMPUTER IBM	39.000
CC 239	IMPARA IL BRIDGE CON IL COMPUTER IBM	50.000
GY 319	PC IBM MANUALE DEL LINGUAGGIO MACCHINA	45.000
GY 335	MAPPING PC IBM GESTIONE DELLA MEMORIA	42.000
PP 407	MANUALE BASE DEL PC IBM	22.000
041 T	PC IBM	12.500
R 609	SOLUZIONI AVANZATE PER IL PROGRAMMATORE	60.000
	PERSONAL COMPUTER: OLIVETTI	
401 A	M20 LA PROGRAMMAZIONE BASIC PCOS	30.000
401 P	PRIMO LIBRO PER M24: MS DOS E GW BASIC	28.000
401 B	OLIVETTI M10: GUIDA ALL'USO	18.000
CL 216	BASIC IN 30 ORE PER M24 ED M20	32.000
CZ 483	MANUALE OLIVETTI M19	42.000

CODICE	TITOLO	PREZZO
CZ 536	MANUALE PC 128 OLIVETTI PRODEST	29.000
CZ 582	PROGR. PER PC 128 OLIVETTI PRODEST (CASS.)	27.000
	PERSONAL COMPUTER: MSX	
CZ 181	30 PROGRAMMI PER MSX	20.000
417 D	MSX: IL BASIC	23.000
CC 261	AVVENTURE (MSX)	20.000
CC 289	SUPER PROGRAMMI PER MSX	35.000
CC 336	MSX LA GRAFICA	25.000
111 D	STANDARD MSX	7.000
	PERSONAL COMPUTER: APPLE	
331 P	APPLE II GUIDA ALL'USO	31.000
416 P	MACINTOSH NEGLI AFFARI: MULTIPLAN E CHART	16.500
424 P	UN MAC PER AMICO: USO, APPLICAZIONI E PROGRAMMI PER MACINTOSH	12.000
PP 224	MACINTOSH ARTISTA: MACPAINT E MACDRAW	16.000
CCP277	APPLE IIC GUIDA ALL'USO	45.000
CC 312	PROGRAMMI PER APPLE IIC	13.000
CC 417	PROGRAMMI COMM. E FINANZIARI CON APPLE	22.000
CI 418	DISEGNI ANIMATI CON APPLE	22.000
CC 420	TECNICHE DI INTERFACCIAMENTO DELL'APPLE	20.000
340 H	APPLE MEMO	15.000
CC 576	IL MANUALE DELL'APPLE II GS	28.000
003 H	APPLE IIE IIC	8.500
CC 665	MICROSOFT BASIC PER APPLE MACINTOSH	32.000
	PERSONAL COMPUTER: ATARI - AMSTRAD - SHARP	
540 H	BASIC ATARI	18.000
CC 330	PROGRAMMI PER AMSTRAD CPC 464 CPC 664 - CPC 6128	29.000
CC 331	PROGRAMMI PER ATARI 130XE	19.000
CC 471	MANUALE ATARI 520 ST E 1040 ST	28.000
CC 486	WORD PROCESSING CON AMSTRAD PCW 8256/8512	35.000
032 T	AMSTRAD PCW 8256 e PCW 8512	14.000
014 H	SHARP MZ-80A	8.500
028 H	AMSTRAD 464 E 664	8.500
	COMUNICATION E TELEMATICA	
309 A	PRINCIPI E TECNICHE DI ELABORAZIONE DATI	20.000
518 D	TELEMATICA	28.000
528 P	TRASMISSIONE DATI	27.000
617 P	RETI DATI: CARATTERISTICHE, PROGETTO E SERVIZI TELEMATICI	40.000
GYS 314	ELABORAZIONE DIGITALE DEI SEGNALI: TEORIA E PRATICA	25.000
PA 327	BANCHE DATI RICERCA ONLINE	26.000
158 LC	COMUNICAZIONI DALLE ONDE ELETTROMAGNETICHE ALLA TELEMATICA	55.000
CC 472	MODEM E PC USO E APPLICAZIONI	25.000
GTS 478	RETI LOCALI	44.000
GTS 479	IL MODEM - TEORIA, FUNZIONAMENTO	28.000
R 542	TRASMISSIONE DATI PER PC	31.000
GT 555	LA TELEMATICA NELL'UFFICIO	35.000
R 601	COLLEGAMENTO TRA MICRO E MAINFRAME	39.000
	ELETTRONICA DI BASE E TECNOLOGIA	
201 A	CORSO DI ELETTRONICA FONDAMENTALE CON ESPERIMENTI	35.000
204 A	ELETTRONICA INTEGRATA DIGITALE	50.000
205 A	MANUALE PRATICO DI PROGETTAZIONE ELETTRONICA	35.000
200 A	SISTEMI DIGITALI: MANUTENZIONE, RICERCA ED ELIMINAZIONE GUASTI	28.500
GES 262	TECNOLOGIE VLSI	70.000
GES 390	ELETTRONICA INTEGRATA DIGITALE IL LIBRO DELLE SOLUZIONI	17.000
CE 411	LA FISICA DEI SEMICONDUTTORI	10.000
158 PC	ELETTRONICA DI BASE I FONDAMENTI DELL'ELETTRONICA ANALOGICA	55.000
158 CC	ELETTRONICA DIGITALE VOL. 1 DALLE PORTE LOGICHE AI CIRCUITI INTEGRATI	55.000
158 DC	ELETTRONICA DIGITALE VOL. 2 DAI BUS AI GATE ARRAY	55.000
158 GC	ELETTROTECNICA ELETTROSTATICA ELETTROMAGNETISMO RETI ELETTR.	55.000
	ELETTRONICA: CIRCUITI E COMPONENTI	
601 B	TIMER 555	10.000
203 A	INTRODUZIONE AI CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI	10.000

CODICE	TITOLO	PREZZO
612 P	MANUALE DEGLI SCR VOL. 1	28.000
613 P	MANUALE DI OPTOELETTRONICA	15.000
614 A	FIBRE OTTICHE	15.000
GE 403	JFET MOS E DATA BOOK	20.000
GE 404	TRANSISTOR DATA BOOK	32.000
GE 405	METODI DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	17.000
CE 413	IL MANUALE DEGLI SCR E TRIAC	15.000
CE 421	MANUALE DEI FILTRI ATTIVI	29.000
CE 423	MANUALE DEI PLL PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI	29.000
CE 425	MANUALE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI	29.000
CE 429	250 PROGETTI CON GLI AMPLIFICATORI DI NORTON	39.000
CE 431	MANUALE DEI CMOS	25.000
CE 485	IL COLLAUDO DELLE SCHEDE	18.000
BE 557	I TRASDUTTORI	43.000
BT 585	FIBRE OTTICHE	29.000
BE 578	MANUALE DI ELETTRONICA	29.000
BE 558	IL MANUALE DEL TECNICO ELETTRONICO	51.000
BE 610	GUIDA ALLA STRUMENTAZIONE ELETTRONICA	34.000
BE 619	MULTIMETRI DIGITALI	42.000
BE 639	ENCICLOPEDIA DEI CIRCUITI INTEGRATI	60.000
	ELETTRONICA: APPLICAZIONI	
701 P	MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO TV	29.000
705 P	IMPIEGO PRATICO DELL'OSCILLOSCOPIO	17.500
618 P	MISURE ELETTRONICHE E DIAGNOSI DEI GUASTI	34.500
708 P	MASTER TVC 1	30.000
709 P	MASTER TVC 2	30.000
615 P	PROGETTAZIONE DI SISTEMI DI ALTOPARLANTI	21.000
CE 427	L'ELETTRONICA A STATO SOLIDO	25.000
	ELETTRONICA: MICROPROCESSORI	
310 P	NANOBOOK Z80 VOL. 1	20.000
007 A	BUGBOOK VII	17.000
314 P	TECNICHE DI INTERFACCIAMENTO DEI MICROPROCESSORI	31.000
312 P	NANOBOOK Z80 VOL. III	25.000
320 P	MICROPROCESSORI DAI CHIPS AI SISTEMI	29.000
324 P	PROGRAMMAZIONE DELLO Z80 E PROGETTAZIONE LOGICA	21.500
326 P	Z80 PROGRAMMAZIONE IN LINGUAGGIO ASSEMBLY	50.000
328 D	PROGRAMMAZIONE DELLO Z80	40.000
504 B	APPLICAZIONI DEL 6502	17.000
503 B	PROGRAMMAZIONE DEL 6502	35.000
505 B	GIOCHI CON IL 6502	19.500
342 A	CAPIRE I MICROPROCESSORI	10.000
G 220	8086-8088 PROGRAMMAZIONE	40.000
GY 265	ASSEMBLER PER IL 68000	70.000
CE 410	IMPIEGO DELLO Z80	23.000
158 HC	MICROPROCESSORI ARCHIT. PROGR. E INTERFAC. DEI MP DA 4 A 32 BIT	55.000
013 H	ASSEMBLER 6502	8.500
016 H	ASSEMBLER Z80	8.500
021 H	ASSEMBLER 68000	8.500
025 H	ASSEMBLER 8086-8088	8.500
029 H	ASSEMBLER 80286	8.500
GE 567	80286 ARCHITETTURA E PROGRAMMAZIONE	58.000
	AUTOMAZIONE	
208 A	CONTROLLORI PROGRAMMABILI	24.000
616 P	CONTROLLO AUTOMATICO DEI SISTEMI	29.500
GES 251	STRUTTURA E FUNZIONAMENTO DEI CONTROLLI NUMERICI	29.000
GES 252	CONTROLLI NUMERICI: PROGRAMMAZIONE E APPLICAZIONI	28.000
G 399	30 APPLICAZIONI DI CAD	29.000
G 401	CAD/CAM & ROBOTICA	28.000
CI 414	DAL CHIP ALLA ROBOTICA	15.000
GE 547	LA PROGETTAZIONE AUTOMATICA	32.000
	DIZIONARI ENCICLOPEDICI	
DS 498	FISICA	14.000
DS 499	MATEMATICA	14.000
DS 522	GEOLOGIA	14.000
DS 524	ELETTRONICA	14.000
DS 525	ASTRONOMIA	14.000
DS 526	CHIMICA	14.000
DS 527	RAGIONERIA GENERALE	14.000

CORSO AVANZATO DI INFORMATICA



Dalla grande sapienza informatica Jackson nasce Bytes, il primo, vero corso di cultura informatica.
Con Bytes avanzi nei linguaggi evoluti: Fortran, Cobol, Assembler, C, Pascal, APL, ADA.
Conosci a fondo le applicazioni: Cad/Cam, sistemi esperti, informatica musicale, computergrafica. Impari a procedere nella programmazione e nei sistemi operativi, con sicurezza. Perchè Bytes è una "pagina aperta", chiara, autorevole e completa, per chi studia, chi insegna, chi lavora.
Bytes: la nuova cultura universale, da oggi in edicola in 60 fascicoli settimanali, da rilegare in 6 splendidi volumi, che ti offrono tutto il sapere informatico a portata di mano.

IN EDICOLA IL 1° FASCICOLO A SOLE 200 LIRE

LA CULTURA DEL TUO DOMANI

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE GRANDI OPERE

CODICE	TITOLO	PREZZO	
TP 643	CORSO AUTOISTRUZIONE LOTUS 1-2-3 (INGLESE)	90.000	F
TP 608	BUDGET STRATEGICO (LOTUS 1-2-3)	100.000	F
TP 614	GESTIONE DELLE COMMESSE DI PRODUZIONE	100.000	F
TP 623	CONTROLLO DELLE VENDITE (CON MULTIPLAN)	100.000	F
TP 625	GESTIONE DEL PERSONALE (LOTUS 1-2-3)	100.000	F
TP 677	GESTIONE DELLE COMMESSE CON MULTIPLAN 2.0	100.000	F
TP 673	PREVENTIVO E CONSUNTIVO DEI COSTI - CON LOTUS 1-2-3 VERS. 2 E MULTIPLAN 2.0	100.000	F
TP 660	1-2-3 LIBRERIA DI MACRO	60.000	F
TY 691	SUPER SCREEN - UTILITY PER I PROGRAMMATORI	50.000	F
TY 690	PC DOCTOR UTILITY - RECOVERING DEI FILE	60.000	F
TP 644	STATISTICA A UNA E DUE DIMENSIONI	100.000	F
TP 681	ANALISI ABC CON LOTUS 1-2-3	100.000	F
TP 669	GESTIONE DELLE COMMESSE CON dBASE III PLUS	100.000	F
	MARKETING & MANAGEMENT		
M 648	PROBLEMI DI MARKETING	45.000	
M 649	DISTINTA BASE	23.000	
M 650	TECNICHE DI ANALISI FINANZIARIA	52.000	
	NOVITÀ SETTEMBRE '88		
M 647	RICERCHE DI MERCATO	72.000	
PP 641	AUTOCAD - Il grande manuale	55.000	
PP 728	VENTURA - Realizzazione e utilizzo dei fogli stile	42.000	F
PP 741	WORD versione 3 e 4	59.000	F
R 736	INSIDE PC IBM	63.000	F
R 734	MANUALE DEL DOS	55.000	
BE 721	MANUALE PRATICO DI ELETTRONICA DIGITALE	26.000	
BE 684	IL MANUALE DEI CMOS	35.000	

F = libro con floppy
C = libro con cassette

Per le vostre ordinazioni per corrispondenza utilizzate l'apposita cedola inserita in questa rivista.

* L'Editore si riserva di modificare i prezzi di copertina in qualsiasi momento.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PUBBLICITÀ

J0008/C

É JACKSON IL TUO LIBRO

1

Se desiderate ordinare libri Jackson utilizzate la cedola qui a fianco. Indicate negli appositi spazi i codici dei libri richiesti e le quantità. Precisate anche il tipo di pagamento scelto, il vostro nome, cognome, indirizzo.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA COMMISSIONE LIBRI

Nome

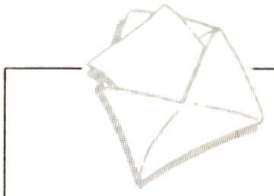
Cognome

Via e numero

CAP e città

( )

Prov. telefono



GRUPPO EDITORIALE
JACKSON
Via Rosellini, 12
20124 Milano

RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA

É JACKSON LA TUA ENCICLOPEDIA

2

Se desiderate acquistare una enciclopedia o una "Grande Opera Jackson", con pagamento in un'unica soluzione oppure informazioni per l'acquisto con formula rateale a sole L. 25.000 mensili e un semplice anticipo di L. 45.000, compilate la cedola qui a fianco precisando il tipo di pagamento scelto.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA COMMISSIONE GRANDI OPERE

Nome

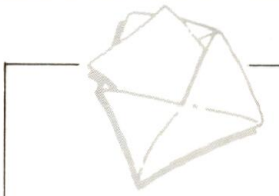
Cognome

Via e numero

CAP e città

( )

Prov. telefono



GRUPPO EDITORIALE
JACKSON
Via Rosellini, 12
20124 Milano

RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA

É JACKSON IL TUO AGGIORNAMENTO

3

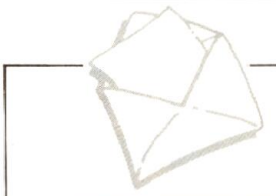
Se desiderate ricevere rapidamente informazioni sui prodotti pubblicati dal Gruppo Editoriale Jackson, barrate le caselle della cedola qui a fianco.
La cedola è predisposta per due nominativi.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA AGGIORNAMENTO

IL SISTEMA PIÙ RAPIDO E PRATICO PER RICEVERE DOCUMENTAZIONE SUI PRODOTTI JACKSON



GRUPPO EDITORIALE
JACKSON
Via Rosellini, 12
20124 Milano

RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA

É JACKSON IL TUO LIBRO

1

Se desiderate ordinare libri Jackson utilizzate la cedola qui a fianco. Indicate negli appositi spazi i codici dei libri richiesti e le quantità. Precisate anche il tipo di pagamento scelto, il vostro nome, cognome, indirizzo.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

É JACKSON LA TUA ENCICLOPEDIA

2

Se desiderate acquistare una enciclopedia o una "Grande Opera Jackson", con pagamento in un'unica soluzione oppure informazioni per l'acquisto con formula rateale a sole L. 25.000 mensili e un semplice anticipo di L. 45.000, compilate la cedola qui a fianco precisando il tipo di pagamento scelto.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

É JACKSON IL TUO AGGIORNAMENTO

3

Se desiderate ricevere rapidamente informazioni sui prodotti pubblicati dal Gruppo Editoriale Jackson, barrate le caselle della cedola qui a fianco.
La cedola è predisposta per due nominativi.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA COMMISSIONE LIBRI

SI INVIATEMI I VOLUMI SOTTOELENCATI:

INDICARE CHIARAMENTE CODICI E QUANTITÀ DEI VOLUMI RICHIESTI

Codice	Q.tà	Codice	Q.tà	Codice	Q.tà	Codice	Q.tà

Ordine minimo L. 30.000 + L. 3.000 per contributo fisso spese di spedizione

☐ **Non sono abbonato** a riviste Jackson

☐ **Sono abbonato** alla/e seguente/i rivista/e Jackson

_____

_____ e ho quindi diritto allo sconto del **10%**

MODALITÀ DI PAGAMENTO

[A] Allego assegno n. _____ di L. _____ della Banca _____

[B] Ho effettuato il pagamento di L. _____ a mezzo: ☐ vaglia postale ☐ vaglia telegrafico ☐ versamento sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson SpA Milano e allego fotocopia della ricevuta.

[C] Pagherò al postino l'importo di L. _____ al ricevimento dell'opera.

[D] Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____ sulla carta di credito: ☐ Visa ☐ American Express ☐ Diners Club

conto n. _____ data di scadenza _____

☐ Richiedo l'emissione della fattura (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di Partita IVA _____

DATA _____ FIRMA _____

É JACKSON IL TUO LIBRO

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA COMMISSIONE GRANDI OPERE

SI INVIATEMI LE SEGUENTI "GRANDI OPERE JACKSON"

☐ **EI - Enciclopedia di Elettronica e Informatica** (cod. 159B) n. 10 volumi	L. 476.000
☐ **SOFTWARE** (cod. 162SFR) n. 5 volumi	L. 236.000
☐ **DEI - Dizionario di Elettronica e Informatica** (cod. 161R) n. 10 volumi	L. 276.000
☐ **Enciclopedia Monografica di Elettronica e Informatica** (cod. 161RM) n. 2 volumi	L. 116.000
☐ **ABC Personal Computer** (cod. 160B) n. 4 volumi	L. 136.000
☐ **VIDEOBASIC** n. 20 lezioni ☐ MSX (cod. VBM 005) n. 20 cassette ☐ SPECTRUM (cod. VBS 003) n. 20 cassette ☐ C64/C128/64PC (cod. VBC002) n. 20 cassette ☐ C64/C128/64PC (cod. VBCF02) n. 10 floppy ☐ C16/PLUS4 (cod. VBC004) n. 20 cassette ☐ VIC 20 (cod. VBV001) n. 20 cassette	L. 176.000
☐ **CORSO DI GRAFICA** C64/C128/64PC (cod. CG02E) n. 10 lezioni + n. 10 cassette	L. 96.000
☐ **A SCUOLA DI SCACCHI** C64/C128/64PC (cod. SS02E) n. 10 lezioni + n. 10 cassette	L. 96.000
☐ **7 NOTE BIT** C64/C128/64PC (cod. SNC004) n. 15 lezioni + n. 15 cassette	L. 156.000
☐ **LABORATORIO DI ELETTRONICA** (cod. LE02E) n. 5 volumi (disp. da giugno 1988)	L. 236.000
☐ **BYTES** (cod. BY02E) n. 6 volumi (disp. da giugno 1988)	L. 276.000

MODALITÀ DI PAGAMENTO IN UN'UNICA SOLUZIONE

[A] Allego assegno n. _____ di L. _____ della Banca _____

[B] Ho effettuato il pagamento di L. _____ a mezzo: ☐ vaglia postale ☐ vaglia telegrafico ☐ versamento sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson SpA Milano e allego fotocopia della ricevuta.

[C] Pagherò al postino l'importo di L. _____ al ricevimento dell'opera.

[D] Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____ sulla carta di credito: ☐ Visa ☐ American Express ☐ Diners Club

conto n. _____ data di scadenza _____

☐ Richiedo l'emissione della fattura (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di Partita IVA _____

DATA _____ FIRMA _____

PAGAMENTO RATEALE

☐ Sono interessato all'acquisto delle seguenti "GRANDI OPERE JACKSON"

(indicare il titolo) _____

_____ inviatemi al più presto le modalità di acquisto.

☐ Inviatemi il nuovo catalogo a colori delle "GRANDI OPERE JACKSON"

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA AGGIORNAMENTO

Sono interessato ai prodotti della vostra attività editoriale e in particolare desidero ricevere, al più presto, la seguente documentazione:

Per me		Per il mio collega
☐	Catalogo libri 87/88	☐
☐	Catalogo libri scolastici 87/88	☐
☐	Catalogo "Le Occasioni Jackson"	☐
☐	Catalogo "Le Grandi Opere Jackson"	☐
☐	Informazioni per l'abbonamento alle riviste Jackson	☐
☐	Informazioni sui corsi di Alta Tecnologia SATA	☐
☐	Un fascicolo saggio de "Le Grandi Opere Jackson": _____ specificare quale	☐
☐	Una rivista Jackson in saggio: _____ specificare quale	☐

Cognome _____

Nome _____

Via _____ N. _____

C.a.p. _____ Città _____ Prov. _____

Data di nascita _____

Tel. (_____) _____

Cognome _____

Nome _____

Via _____ N. _____

C.a.p. _____ Città _____ Prov. _____

Data di nascita _____

Tel. (_____) _____

impara a casa tua una professione vincente

SPECIALIZZATI IN ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER

SCUOLA RADIO ELETTRA È:

FACILE Perché il suo metodo di insegnamento è chiaro e di immediata comprensione. **RAPIDA** Perché ti permette di imparare tutto bene ed in poco tempo. **COMODA** Perché inizi il Corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo. **GARANTITA** Perché ha oltre 30 anni di esperienza ed è leader europeo nell'insegnamento a distanza. **CONVENIENTE** Perché puoi avere subito il Corso completo e pagarlo poi con piccole rate mensili personalizzate e fisse. **PER TUTTI** Perché grazie a SCUOLA RADIO ELETTRA migliaia di persone come te hanno trovato la strada del successo.

Con **Scuola Radio Elettra** puoi diventare in breve tempo un tecnico e programmatore di sistemi a microcomputer, imparando concretamente com'è fatto, come funziona, come si impiega un microcomputer.

Scuola Radio Elettra ti fornisce con le lezioni anche i materiali e le attrezzature necessarie per esercitarti subito praticamente, permettendoti di raggiungere la completa preparazione teorico-pratica e quindi intraprendere subito l'attività che preferisci.

Potrai costruire interessanti apparecchiature che resteranno di **tua proprietà** e ti serviranno sempre: **MINILAB** (Laboratorio di elettronica sperimentale), **TESTER** (Analizzatore universale), **DIGILAB** (Laboratorio digitale da tavolo), **EPROM PROGRAMMER** (Programmatore di memorie EPROM), **ELETTRA COMPUTER SYSTEM** (Microcalcolatore basato sul microprocessore Z80).

TUTTI I MATERIALI, TUTTI GLI STRUMENTI, TUTTE LE APPARECCHIATURE DEL CORSO RESTERANNO DI TUA PROPRIETÀ.

TUTTI I CORSI SCUOLA RADIO ELETTRA:

- ELETTRONICA E TELEVISIONE
- TELEVISIONE B/N E COLORE
- ALTA FEDELTÀ
- ELETTRONICA SPERIMENTALE
- ELETTRONICA INDUSTRIALE
- ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER
- PROGRAMMAZIONE BASIC
- PROGRAMMAZIONE COBOL e PL/I
- IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI
- IMPIANTI DI ENERGIA SOLARE
- MOTORISTA
- ELETTRAUTO
- LINGUE STRANIERE
- PAGHE E CONTRIBUTI
- INTERPRETE
- TECNICHE DI GESTIONE AZIENDALE
- DATTILOGRAFIA
- SEGRETARIA D'AZIENDA
- ESPERTO COMMERCIALE
- ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE
- TECNICO DI OFFICINA
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
- ARREDAMENTO
- ESTETISTA
- VETRINISTA
- STILISTA DI MODA
- DISEGNO E PITTURA
- FOTOGRAFIA B/N E COLORE
- GIORNALISTA
- TECNICHE DI VENDITA
- TECNICO E GRAFICO PUBBLICITARIO
- OPERATORE, PRESENTATORE, GIORNALISTA RADIOTELEVISIVO
- OPERATORI NEL SETTORE DELLE RADIO E DELLE TELEVISIONI LOCALI
- CULTURA E TECNICA DEGLI AUDIOVISIVI
- VIDEOREGISTRAZIONE
- DISC-JOCKEY
- SCUOLA MEDIA
- LICEO SCIENTIFICO
- GEOMETRA
- MAGISTRALE
- RAGIONERIA
- MAESTRA D'ASILO
- INTEGRAZIONE DA DIPLOMA A DIPLOMA
- OPEN CENTER

A.I.S.CO. Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza

Scuola Radio Elettra è associata all'AISCO (Associazione Italiana Scuole per la tutela dell'Allievo)

SCUOLA RADIO ELETTRA È LA SCUOLA PER CORRISPONDENZA PIÙ IMPORTANTE D'EUROPA.

SUBITO A CASA TUA IL CORSO COMPLETO

che pagherai in comode rate mensili.
Compila e spedisci subito in busta chiusa questo coupon.
Riceverai **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutte le informazioni che desideri.

SE HAI URGENZA TELEFONA 24 ore su 24
ALLO 011/696.69.10
SCUOLA RADIO ELETTRA
VIA STELLONE 5, 10126 TORINO

Scuola Radio Elettra
sa essere sempre nuova

PUOI DIMOSTRARE A TUTTI LA TUA PREPARAZIONE

Al termine del Corso ti viene rilasciato l'Attestato di Studio, documento che dimostra la conoscenza della materia che hai scelto e l'alto livello pratico di preparazione raggiunto. E per molte aziende è una importante referenza. SCUOLA RADIO ELETTRA ti dà la possibilità di ottenere la preparazione necessaria a sostenere gli **ESAMI DI STATO** presso istituti legalmente riconosciuti.

Presa d'atto Ministero Pubblica Istruzione n. 1391.

☐ **Sì** Desidero ricevere **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutte le informazioni sul

CORSO DI _____

CORSO DI _____

COGNOME _____ NOME _____

VIA _____ N. _____ CAP _____

LOCALITÀ _____ PROV. _____

ETÀ _____ PROFESSIONE _____ TEL. _____

MOTIVO DELLA SCELTA ☐ PER LAVORO ☐ PER HOBBY FEGI5

Scuola Radio Elettra Via Stellone 5, 10126 TORINO

DMM FLUKE. Più Preziosi Dell'Oro

I multimetri della Serie 70 Fluke: uno splendido standard per ogni misura

Questi multimetri sono stati creati secondo la tecnologia più avanzata per assicurarti straordinarie caratteristiche a prezzi vantaggiosi.

3 anni di garanzia

Con tre anni di garanzia vengono ridotte tutte le spese di manutenzione che avresti in multimetri di qualità inferiore.

Caratteristiche

Puoi scegliere tra il modello di base 73 o i due multimetri dalle sorprendenti caratteristiche, i modelli 75 e 77.

Troverai tutte le prestazioni di cui hai bisogno ad un prezzo molto basso: la funzione "touch-hold" rileva e memorizza le letture; un tono acustico segnala la continuità, mentre la funzione di "autoranging" semplifica le operazioni. La funzione "sleep" garantisce la durata della pila fino a 2000 ore.

Oltre un milione di utenti conta oggi sulle prestazioni della Serie 70 per un'infinità di applicazioni: hanno riconosciuto l'incomparabile valore di questi multimetri.

Qualità insuperabile

Come tutti gli altri prodotti Fluke, questi multimetri offrono una qualità eccellente a prezzi competitivi.

Osserva da vicino un multimetro della Serie 70: vedrai tu stesso che eccezionali prestazioni hai fra le mani!

FLUKE 73, 75, 77

Precisione di base in dc dello 0,7%, 0,5% e 0,3%
Display analogico/digitale
Prova diodi, Volt, ohm, 10A
Selezione automatica della gamma
Più di 2000 ore di durata della pila
3 anni di garanzia
Tono acustico (75 e 77)
Memorizzazione della gamma (75 e 77)
Custodia multiuso (77)
Funzione "Touch-Hold" (77)

SISTREL
SOCIETA' ITALIANA STRUMENTI ELETTRONICI S.p.A.

20092 - CINISELLO B. (MI) Via P. Da Volpedo 59 Tel. (02) 6181893
10148 - TORINO Via Beato Angelico 20 Tel. (011) 2164378
37121 - VERONA Via Pallone 8 Tel. (045) 595338
19100 - LA SPEZIA Via Crispi 18 Tel. (0187) 20743
00142 - ROMA Via Erminio Spalla 41 Tel. (06) 5040273
65016 - MONTESILVANO SPIAGGIA (PE) Via Secchia 4 Tel. (085) 837593
80126 - NAPOLI Via Cintia al Parco San Paolo 35 Tel. (081) 7679700

DAL LEADER NEL CAMPO DEI MULTIMETRI DIGITALI

FLUKE®

DISTRIBUTORI

Ancona, GP Electronic Fittings, Tel. (071) 804018; **Avezzano (AQ),** Curti Lorenzo, Tel. (0863) 29397; **Bari,** Damiani Saverio, Tel. (080) 216796; **Barzanò (CO),** Sacchi Elettronica, Tel. (039) 96258; **Belluno,** Elco Elettronica, Tel. (0437) 20161; **Bergamo,** C&D Elettronica, Tel. (035) 249026; **Bologna,** Radioricambi, Tel. (051) 250044; Lart Elettronica Srl., Tel. (051) 406032; **Bolzano,** Technolasa Elettronica, Tel. (0471) 930500; **Brescia,** Elettrogamma, Tel. (030) 393888; Stemar, Tel. (030) 347110; **Bresso (MI),** EPS Elettronica (02) 6140854; **Brindisi,** Elettronica Componenti, Tel. (0831) 882537; **Busto Arsizio (VA),** Mariel Ricambi, Tel. (0331) 625350; **Cagliari,** Fratelli Fusaro, Tel. (070) 44272; **Casapulla (CE),** Segel Srl., Tel. (0823) 465711; **Casoria (NA),** Cangiano SpA., Tel. (081) 5701000; **Castelfidardo (AN),** Adimpex, Tel. (071) 7819012; **Castellanza (VA),** Vematron, Tel. (0331) 504064; **Castione Andevenno (SO),** Elenord, Tel. (0342) 358082; **Catania,** Importex Srl., Tel. (095) 437086; **Cernusco S/N,** C & D, Tel. (02) 9237744; **Chieti,** C.E.I.T. Srl., Tel. (0871) 59547; **Cinisello Balsamo (MI),** CKE Centro Kit Elettronica, Tel. (02) 6174981; GBC Italiana, Tel. (02) 6181801; **Cognento (MO),** Lart Elettronica, Tel. (059) 341134; **Como,** Gray Electronics, Tel. (031) 557424; **Conegliano (TV),** Elco Elettronica, Tel. (0438) 64637; **Cuneo,** Gaber snc, Tel. (0171) 68829; **Eboli (SA),** Fulgione Calcedonio, Tel. (0828) 31263; **Feletto U. (UD),** Electronic Store, Tel. (0432) 680178; **Firenze,** Dis. Co Elettronica, Tel. (055) 352865; Alta Srl., Tel. (055) 717402; **Foggia,** Pavan Maurizio, Tel. (0881) 39462; **Forlì,** Radiofornitura Romagnola, Tel. (0543) 33211; **Frosinone,** Mansi Luigi, Tel. (0775) 874591; **Galliate (NO),** Rizzieri Guglielmo e C., Tel. (0321) 63377; **Genova,** Gardella Elettronica, Tel. (010) 873487; **Gorizia,** B&S Elettronica Professionale, Tel. (0481) 32193; **Ivrea,** Orme snc, Tel. (0125) 53067; **Izzalini (PG),** Esco, Tel. (075) 8853163; **La Spezia,** La Radioparti G.P., Tel. (0187) 551291; Vart la Spezia, Tel. (0187) 509768; Coprobit, Tel. (0187) 511173; Antei Paolucci, Tel. (0187) 502359; **Latina,** Cepi Srl., Tel. (0773) 241977; **Lecco (CO),** Incomin, Tel. (0341) 361245; **Lissone (MI),** CO.EL, Tel. (039) 480648; **Livorno,** G.R. Electronics Sas, Tel. (0586) 806020; **Mantova,** Autoidea, Tel. (0376) 350376; **Marghera (VE),** G. Elettrica, Tel. (041) 932562; **Melito di Napoli,** Gennaro D'Amodio SpA, Tel. (081) 7111260; **Milano,** Cimee Elettronica, Tel. (02) 306942; Clai Shop Elettronica, Tel. (02) 3495649; Printel Sas, Tel. (02) 4229479; Select Elettronica, Tel. (02) 4043527; **Montorio al Vomano (TE),** Sport Idea, Tel. (0861) 592079; **Monza (MI),** Elettronica Monzese, Tel. (039) 323153; **Napoli,** Antonio Abbate, Tel. (081) 333552; VDB Elettronica Srl., Tel. (081) 287233; C e T Srl., Tel. (081) 7414025; **Padova,** Eco, Tel. (049) 761877; **Palermo,** Elettronica Agrò, Tel. (091) 250705; AP Elettronica Srl., Tel. (091) 6252453; **Pavia,** REO Elettronica, Tel. (0382) 473973; **Perugia,** Nuova Elettronica, Tel. (075) 44365; **Pescara,** Ferri Elettroforniture, Tel. (085) 52441; Pan Didattica, Tel. (085) 64908; **Piacenza,** ERC, Tel. (0523) 24346; Sistemi e Controlli, Tel. (0523) 752699; **Pordenone,** Emporio Elettronico, Tel. (0434) 27962; **Porto d'Ascoli (AP),** On-Off Centro Elettronico, Tel. (0735) 658873; **Prato (FI),** L'Elettronica, Tel. (0574) 596468; **Rho (MI),** Centro Componenti TV, Tel. (02) 9307727; **Rieti,** Centro Elettronica, Tel. (0746) 45017; **Roma,** Giupar, Tel. (06) 5758734; NTS Sas, Tel. (06) 6143407; Tecno Strumenti, Tel. (06) 4956798; Diesse, Tel. (06) 776494; Centro Elettr. Trieste, Tel. (06) 867901; D.M.E. Srl., Tel. (06) 6232124; S.M.E.T., Tel. (06) 6258304; EL.CO, Tel. (06) 5135908; **San Gavino (CA),** CA.MO.EL. Sas, Tel. (070) 9338307; **Sassari,** Pintus, Tel. (079) 294289; **Scandicci (FI),** ECR Elettronica, Tel. (055) 2590032; **Sesto S. Giovanni (MI),** Vart, Tel. (02) 2479605; **Siracusa,** Elettronica Professionale, Tel. (0931) 53589; **Taranto,** Eurotecnica, Tel. (099) 442461; **Terni,** AS.SI Elettronica, Tel. (0744) 43377; Ramozzi Rossana Snc., Tel. (0744) 49848; **Torino,** Pinto Flli, Tel. (011) 5213188; Reis Elettronica, Tel. (011) 6197362; Carter Spa, Tel. (011) 592512; Telma Srl., Tel. (011) 740984; **Tortona (AL),** Elettronica di Marciano, Tel. (0131) 811292; **Trento,** Elettronica Taiuti, Tel. (0461) 21255; Fox Elettronica, Tel. (0461) 824303; **Treviso,** RT Sistem, Tel. (0422) 55455; **Trezzano S/N (MI),** CDR, Tel. (02) 4454183; **Trieste,** Radio Kalika RK Elettronica, Tel. (040) 62409; **Udine,** RT Sistem, Tel. (0432) 481096; **Varese,** Elettronica Ricci, Tel. (0332) 281450; **Venezia Mestre,** Marter Elettronica Snc., Tel. (041) 971499; **Verona,** SCE Elettronica Snc., Tel. (045) 972655; **Vicenza,** Elettronica Bisello, Tel. (0444) 512985; **Viterbo,** Elettra, Tel. (0761) 237755.